

RADIO

16e JAARGANG no. 12
DECEMBER 1968

f 1,50

ONAFHANKELIJK
POPULAIR
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELEKTRONICA

ELECTRONICA

**1001
SCHAKELINGEN**
met transistoren

**DOPPLER
VERVORMING**
in luidsprekers

**AANSLUIT-
MOGELIJKHEDEN**
van
MVV-101 en MEV-101

**KLEURENBEELDBUIS
A63-11X**
en enkele van zijn
bijzonderheden

**ELEKTRONISCHE
PULSCOUNTER**

**VELDEFFECT-
transistoren**
als
**SPANNING
GESTUURDE
WEERSTAND**

Deze kraanbestuurder dirigeert, met slechts enkele vingerbewegingen, tonnen-zware lasten naar ieder punt op het bouwwerk.

(Foto AEG-Telefunken)





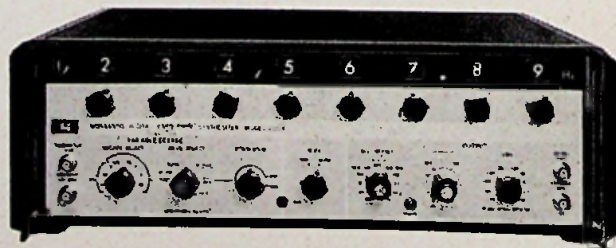
vandaag niet nodig

Wie weet bent u er juist hard aan toe. Even opletten:
met deze programmeerbare frequency synthesizer kunt u programmeren
én sweepen. U kunt er 130 miljoen frekwenties mee instellen,
van 0,01 Hz tot 1,3 MHz, in etappes van 0,01 Hz.

Een vergelijkbaar instrument, dat driemaal zoveel kost, heeft daar 119
afregelpunten voor nodig. Monsanto model 3100 A heeft er aan 9 genoeg.
Volledig gegarandeerd. 2 jaar lang.

- Eventuele ruiskomponenten kleiner dan 55 dB van het uitgangssignaal
- Gekalibreerde uitgangsverzwakker, regelbaar van +20 dBm tot -70 dBm, met instelbare D.C. offset (± 2 volt)
- A.M. modulatie, tot 50% (0-40 KHz) F.M. modulatie; tot 75% (0-100 KHz)
- Synthesized output, sweepmogelijkheid: continue, of in 8 decade stappen
- Master crystal: stabiliteit beter dan 1 deel in 10^9 per dag

- Temperatuurbereik: 0-50° C. B.C.D.-uitgang, remote programmeerbaar, schakeltijd 20 μ sec. voor elke verandering



TECHMATION

Techmation NV Keizersgracht 522 Amsterdam Telefoon 020 - 224785
Parijs Londen Brussel Düsseldorf München Marseille

ADVERTENTIES

Te JANUARINUMMER

In verband met de wij de uiterlijke re-
a.s. feestdagen en serveringsdatum
de daarbij gepaard van de adverten-
gaande drukte bij ties van dit num-
de P.T.T. zijn wij mer stellen op 12
genoodzaakt het le december. Het ma-
januarinumnummer van teriaal dient uiter-
Radio Electronica lijk op 13 december
eerder te verzen eerste post in ons
den dan normaal. bezit te zijn.
Hierdoor moeten

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA

BETALING ABONNEMENT 1969 f 20,80

Geachte abonnees

Verreweg de meesten extra aan incasso en ad-
van U hebben er voor ministratie kost, advi-
1968 de voorkeur aan ge- serezen wij U — ook in-
geven het abonnements- dien U niet over een
geld per giro te voldoen. eigen postgirorekening
In de loop van deze beschikt — bij uw be-
maand zullen wij U een taling uitsluitend gebruik
stortingsoverschrijvings te maken van de U toe-
kaart toezenden voor het gezonden kaart.
abonnementsgeld 1969. Wij zullen het zeer op
Daar het disponeren per prijs stellen uw betaling
post een omslachtige en vóór 31 december a.s.
tijdrovende bezigheid is te mogen ontvangen en
en het U bovendien f 1,— danken U hiervoor.

Administratie Radio Electronica

**RADIO
ELECTRONICA**

DECEMBER 1968

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 5700 - 1 07 22
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 13,50
buitenland per jaar f 17,25

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouw-
beschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk
en experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

P. A. H. Bauer	H. J. v. d. Heide	R. Rooman
P. Th. Bieger	G. A. H. Hesp	J. M. Scholte
W. de Boeck	Th. v.d. Heuvel	D. Sleeman
A. Callewaert	Th. J. M. Hille	W. Stevens
H. E. Charlouis	J. H. Jansen	H. Vlutters
D. C. van Diedenhoven	F. Jentink	S. Vonk
C. L. Doesburg	W. M. van Loock	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	C. v.d. Maal	H. A. O. Wilms
A. van Eyk	E. P. Pils	P. v.d. Wyngaert
A. Groenendijk	J. M. Rip	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

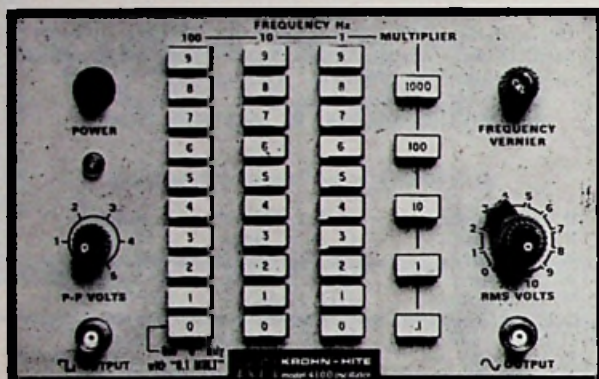
In dit nummer :

Interkama	1525
Magneten en hun moderne toepassingen . . .	1531
1001 betrouwbare schakelingen met transistoren	1535
Digitaal meten van frequenties van DC tot	
40 GHz	1541
Dopplervervorming in luidsprekers	1546
Zo goed als alles over trafo's en smoorspoelen	1548
Kleurenbeeldbuis A63-11X en enkele van zijn	
bijzonderheden	I-VIII
Aansluitmogelijkheden van MVV-101 en	
MEV-101	1559
Elektronische pulscounter, deel II	1563
Veldefect-transistoren als spanningsgestuurde	
weerstand	1567
Pulscodemodulatie	1570
Blokkeeroscillator	1575
Nieuws voor Handel, Industrie en Lab.	
1545, 1573, 1577—1589	
Boekbespreking	1534, 1569, 1572, 1574

tijdelijk...

Krohn-Hite's oscillatorreeks is tijdelijk uitgebreid met twee types die onmiddellijk vervangen zullen worden wanneer toekomstige ontwikkelingen in de electronica dat mogelijk maken.

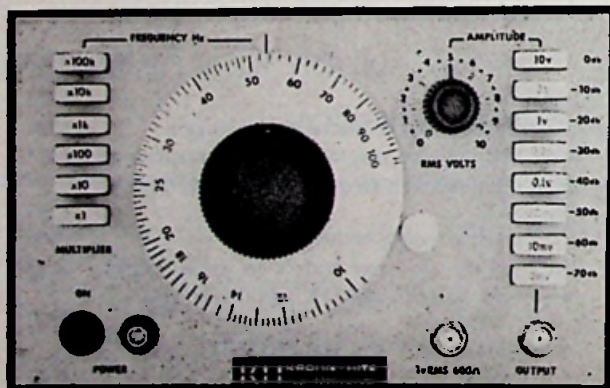
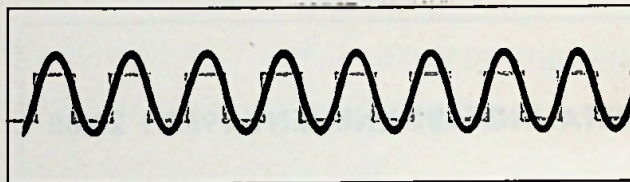
Op deze wijze heeft KROHN-HITE zich sinds zijn oprichting in 1949 een reputatie opgebouwd van VOORTDUREND bij de tijd te zijn.



PRECISIE OSCILLATOR, TYPE 4100
0.01 Hz - 1 MHz

- Uitgangsvermogen: 1/2 W.
- Zeer lage harmonische vervorming: 0.02 % typ.
- Amplitudestabiliteit: 0.002 % over korte periodes.
- Inwendige weerstand: 50 Ω
- Drukknop-instelling
- Extern synchroniseerbaar.

KROHN-HITE



TEST OSCILLATOR, TYPE 4200 10 Hz - 10 MHz

- Uitgangsvermogen: 1/2 W.
- Harmonische vervorming: < 0.1% typ.
- Amplitudestabiliteit: 0.02 % over korte periodes.
- Inwendige weerstand: 50 Ω .
- Instelling met afstemschaal en drukknop-vermenigvuldiger.
- Drukknopverzwakker.
- Extern synchroniseerbaar.

KROHN-HITE Oscillatoren/Filters/Wisselspanningsbronnen/Versterkers

Nadere inlichtingen, documentatie etc.

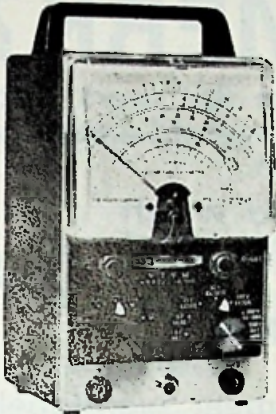
C.N. Rood n.v.
ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) Postbus 4542. Tel. 070 - 98.51.53 *

Deze maand

HEATHKIT® GESCHENKEN

* * * * *



IM-11 D
bouwset f 149,-
NU f 139,-

bedrijfsklaar f 197,-

IM-11 D buisvoltmeter.

Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm. Frek. bereik: pl.m. 1 dB van 42 Hz-7,2 MHz.



IM-13 E bouwset f 189,-

NU f 174,- bedrijfsklaar f 225,-

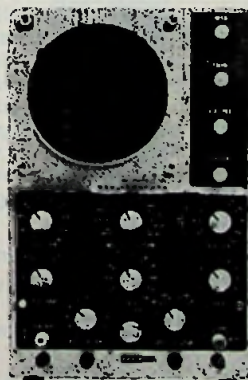
IM-13 E buisvoltmeter voor de service werkplaats.

Met verstelbare ophangbeugel. Grote meter. Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm. Frek. bereik: pl.m. 1 dB 25 Hz-1 MHz.

**UITVOERIGE
SPECIFICATIEBLADEN
ZENDEN WIJ U
GRAAG TOE**



**Gedurende de
gehele maand
DECEMBER
handhaven wij
onze werkelijk
sensationele
.....
PRIJSVERLAGING**



IO-12 E
bouwset f 449,-

NU f 399,-

bedrijfsklaar f 590,-

IO-12 E service oscilloscoop, vert. versterker:

0,025 V/inch. frek.
bereik: 8 Hz-5 MHz.
Tijdbasis: 10 Hz-500
KHz in 6 bereiken.
Ideaal geschikt voor
TV-service.

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

WAARDOOR WORDT EEN HALFGELEIDER- MERK EEN WERELDMERK?

1. Doordat het produkt van dat merk door electronici over de gehele wereld erkend wordt als het beste of één der beste.
2. Doordat het in Nederland wordt vertegenwoordigd door Ingenieursbureau Koning en Hartman N.V.

Dat laatste is natuurlijk niet waar! Er zijn zeker meer wereldbekende halfgeleidermerken dan Koning en Hartman vertegenwoordigen. Ze zouden echter de volledigheid van het Koning en Hartman programma niet vergroten. Koning en Hartman vertegenwoordigen in Nederland een *volledig halfgeleiderprogramma* dat uitsluitend bestaat uit wereldmerken. Van de kleinste-diode-met-het-grootste-vermogen tot de meest complexe geïntegreerde schakeling: Een telefoontje is voldoende om volledige documentatie van een topmerk binnen enkele dagen op Uw bureau te hebben.



UNITRODE

Goliathieke vermogens op Davidiaanse afmetingen

Het merk Unitrode schoot als een komoot naar de top door de "avalanche" silicium dioden. De Unitrode diode heeft geen whisker. De aansluitdraden zijn onder zeer hoge temperatuur *direct* gelast aan het silicon-wafeltje, waarna het geheel in hardglas wordt ingesmolten. Dit resulteert in één monolitisch geheel, bestand tegen thermische schokken van -195°C tot $+300^{\circ}\text{C}$ en overbelasting (b.v. inschakeldreunen tot 50 x de nominale waarde).

gelijkrichter 2A ware grootte

Unitrode levert:

Zenardiolen, 3 en 5 Watt van 6,8 - 600 V. Gelijkrichters 2 en 4A, 1000 PIV. Gelijkrichters met snelle stijgtijden 2 en 3A, 600 PIV. Schakeldioden 0,5 A, 150 PIV, 100 nsec. stijgtijd. Hoogspanningsgelijkrichtermodule tot 5A, 15.000 PIV. Hoogspanningsbruggen tot 600 kV.



CRYSTALONICS INC.

Crystalonics Inc. maken ongebruikelijke transistors gebruikelijk en leveren vandaag de Fet van morgen.

De naam Crystalonics steeg naar de top bijna lineair met de laagte van de ruisgetallen van de door hen ontworpen Fets en silicontransistors. De 2N3088A Fet biedt bij een capacatieve belasting bijv. slechts 1 *micro*volt breedbandruisniveau tussen 10 en 15.000 Hz, een capacatieve belasting van 500 pF. De gevoeligheid van de Fotofet kan door verandering van de poortweerstand over een bereik van 1 : 1.000.000 gevarieerd worden.

Crystalonics levert:

Vele standaard silicium transistors. PNP differentiaal versterkers. Laagniveau schakelaars. Varactron spanningsafhankelijke capaciteitsdiodes. Speciale lage ruis PNP transistors en field effect transistors. Hoogspanning versterker transistors.



SOLID STATES PRODUCTS INC.

SSPI silicium thyristors met 2 micro-ampère trigger gevoeligheid.

Door de enorme variëteit in types en prijzen is SSPI toonaangevend op het gebied van gestuurde silicium gelijkrichters. Voor elke toepassing bestaat een SSPI type dat de schakeling eenvoudiger, het aantal componenten kleiner, de stroom geringer en daardoor het totaal goedkoper maakt.

Thyristors met anode spanningen tot 400 V. Pulsbelastingen tot 70 A in een TO-18 huis. Stuurstromen van slechts 2 micro-ampère. Stuurspanningen van slechts 0.52 V en dat bij temperatuurbereiken van -65°C tot $+150^{\circ}\text{C}$.

Er zijn geen thyristoreisen waaraan SSPI niet kan voldoen.





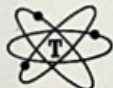
NATIONAL SEMICONDUCTOR

NSC CORP.

NSC is vooral bekend om het uitgebreide programma silicon transistors en integrated circuits

Lage ruis-, Darlington- en differentieel versterkers, UHF en VHF power, NPN en PNP choppers, micro en industrial metal package, I.C.'s, RTL, TTL, mW RTL enz. De catalogus die wij U gaarne toesturen is zeer interessant.

Van de integrated circuits zijn de nieuwe operational amplifiers LM 101 en LM 201 bijzonder belangrijk door de continu kortsluitbeveiliging.



TADIRAN ELECTRONIC INDUSTRIES

Halfgeleiders uit Israël,

een uitgebreide reeks silicium transistoren in TO-5 en TO-18 behuizing van voortreffelijke kwaliteit. Bovendien maakt Tadiran kwarts kristallen met militaire specificaties.

Al deze produkten van Tadiran zijn snel leverbaar tegen interessante prijzen.

BARNES

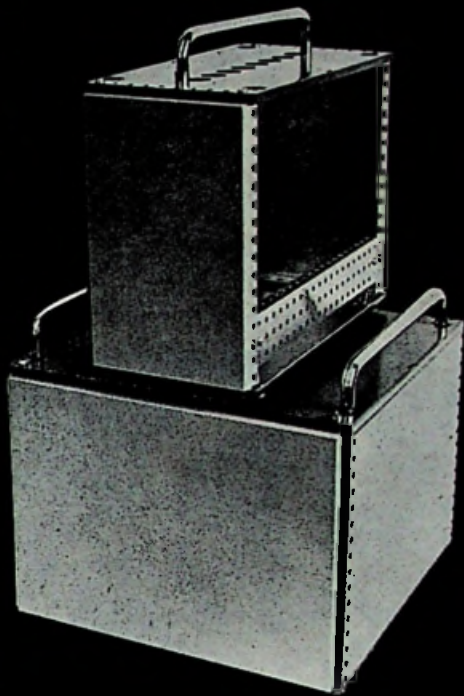
Volkomen passend bij dit overzicht van halfgeleider-top-produkten zijn de Barnes transistor sockets. Barnes kan zich er op beroemen dat er geen halfgeleider of integrated circuit wordt gemaakt of er is een Barnes socket voor.

Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Den Haag Koperwerf 30 Tel. (070) 678380* Telex 31528
Brussel Gachardstraat 53 Tel. (02) 482655 Telex 22760

**M
O
N
T
A
F
L
E
X**



DRASTISCHE UITBREIDING

VRAAG GEGEVENS BIJ:

**N.V. GULLY, AFD. R.E.
ANTWOORDNR. 220
LOOSDRECHT**

GEEN POSTZEGEL NODIG

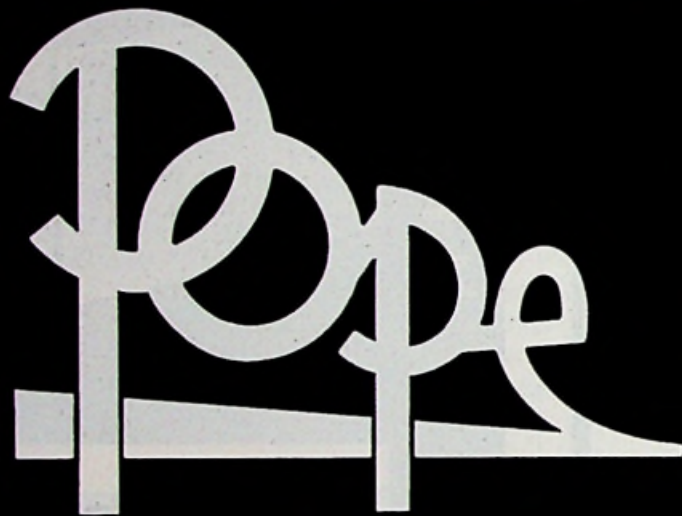


**N.V. GULLY
LOOSDRECHT**

Wat is het belang van een goed merk...?

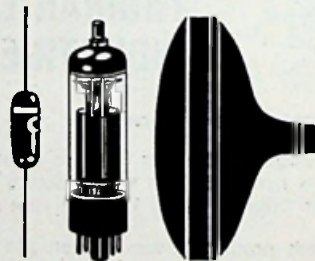
zekerheid

Een merk is een symbool. Een symbool voor zekerheid.
Die zekerheid heeft u met Pope.



**ELEKTRONENBUIZEN
HALFGELEIDERS
BEELDBUIZEN**

Kenmerkend voor
Pope elektronen-
buisen, halfgeleiders en
beeldbuisen is de
constante kwaliteit,
de functionele
toepassing, de ruime
keus, de geweldige
service.



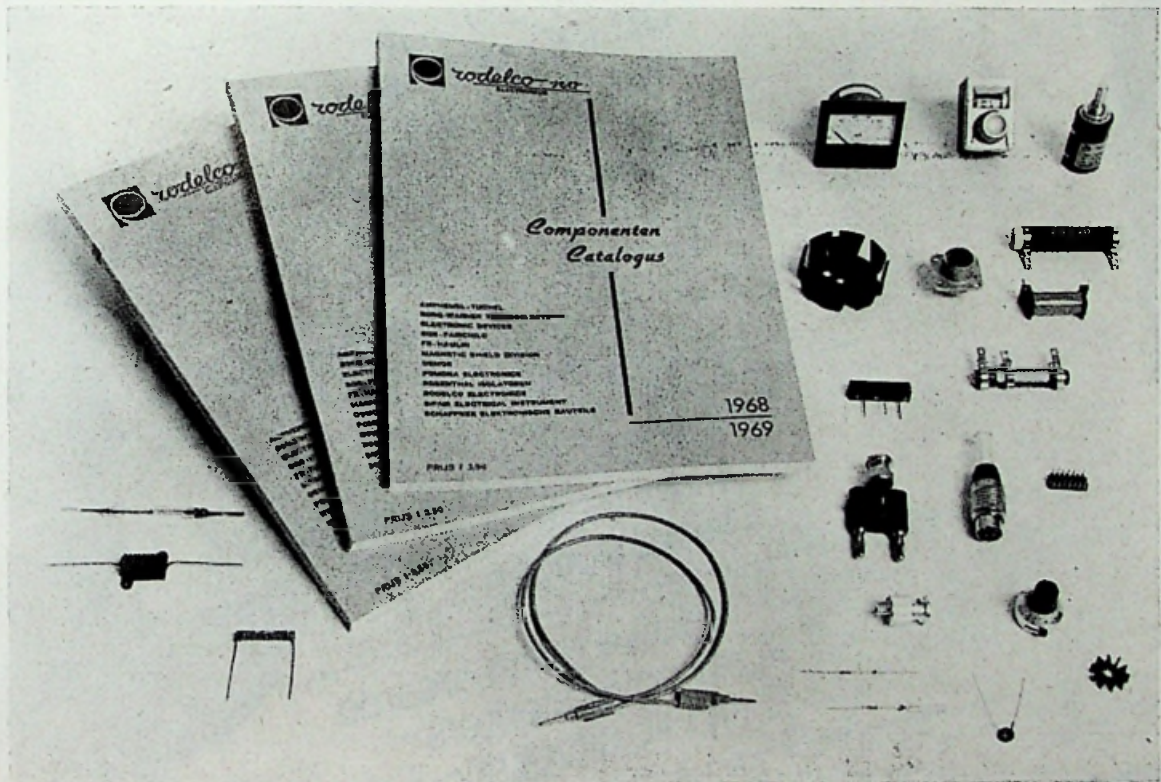
*Voor alle zekerheid
in elektronica.*

RADOMA N.V. - AMSTERDAM - TEL. (020) - 50161



De rodelco-n.v. *Catalogus is uit!* ELECTRONICS

..... en alles wat u over componenten moet weten staat erin
Eenvoudig, maar volledig
Van alle fabrikaten, die wij vertegenwoordigen
Van reed relais (FR-Hamlin) tot halfgeleiders (SGS-Fairchild)
En van connectors (Amphenol-Tuchel) tot koelelementen (Schaffner)
En van meer tot véél meer
133 pagina's up-to-date informatie op groot formaat
Met alle prijzen

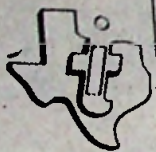


Als u f 3.50 stort op onze girorekening 1539777 met vermelding „catalogus” ontvangt u deze - zolang de voorraad strekt - franko thuis. In de catalogus vindt u een waardebon voor het zelfde bedrag. Plaatst u een opdracht vanaf f 150.- netto, dan brengt u de bon in mindering, zodat u dan de catalogus in feite gratis ontvangt.

 rodelco-n.v.
ELECTRONICS

Samenwerkend met C. N. Rood N.V. Rijswijk (ZH)

Postbus 1030 - Den Haag
Telefoon 070 - 65 39 55 *
Telex 32506



bulletin d'information

inhoud

**TRIAC's VOOR
DE INDUSTRIE**
(van 6 A to 25 A)

VERMOGEN
15 Watt bij 400 MHz
De "interdigated" structuur
en de invloed hiervan op
de prestaties

OPTISCHE ELEKTRONIKA
Industriële
toepassingen

Nieuwe geïntegreerde
rekenversterkers
(in DIL uitvoering)

van maand tot maand de laatste ontwikkelingen op het gebied van "halfgeleiders"

De ontwikkelingen op het gebied van halfgeleiders staan niet stil. U moet deze proberen bij te houden.

Elke maand komen er nieuwe produkten op de markt; misschien ook juist de componenten die U nodig heeft, om de rentabiliteit van Uw installatie met een enorme sprong te vergroten.

U mag deze produkten niet missen.

Iedere maand beschrijven wij deze produkten uitvoerig in een nieuws bulletin, dat onder redactie staat van vakdeskundigen. Achter deze deskundigen staat heel de macht van het wetenschappelijk onderzoek van Texas Instruments. Profiteer hier van. Het abonnement is gratis. Knip onderstaande bon uit en stuur deze naar ons adres, of, stuur ons Uw visitekaartje met de vermelding "Bulletin".

U wordt dan onmiddellijk een van onze abonnées.

Trouwens, dit is de enige manier om het bulletin te kunnen lezen.

Het wordt nergens verkocht.



.....

BON voor een gratis abonnement van het Technisch Bulletin van Texas Instruments

(Met biokletters invullen S.V.P.)

U wordt verzocht de bon te sturen aan Texas Instruments Holland N.V.
Semiconductor Division Enschedesestraat 19 Hengelo (0)

De Heer
Adres
Firma
Functie



TEXAS INSTRUMENTS

HOLLAND N.V.

*Kwaliteit
die men
hoort en ziet*
Transmira

9 transistoren, 5 dioden
2 seleengelijkrichters
FM, MG, KG, (Europa-
band)

Klankkleurregeling
Aansluitingen voor
bandrecorder,
platenspeler en
2e luidspreker
afm.

450 x 130 x 130

richtprijs f 179,-



Importeur voor Nederland:
N.V. HANDELMIJ. RAFENA
Jac. Obrechtstraat 20
AMSTERDAM, Tel. (020) 72 73 07

Hansen

Paneelmeters



Leverbaar van 10V-500V 50 μ A-250A
gelijk- en wisselstroom
buitenafm. gatdoorsnee
80 x 80 65

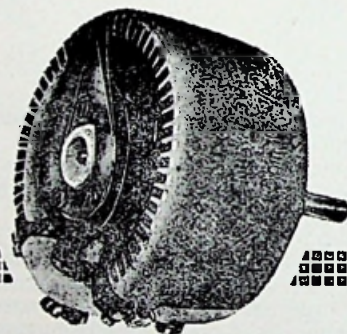
MR 65



Alleenvertegenwoordiging:

THEAL N.V.

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*



GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN

DRAAIWEERSTANDEN VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARATUUR,
MEETAPPARATUUR EN ANDERE
LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS INGEDBED EN WORDT BE-
SCHERMD DOOR EEN SPECIALE CEMENT-
BEKLEDING, WAARDOOR EEN GOEDE
WARMTEAFGIFTE WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 k Ω IN TYPEN
VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-
UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

BREMA

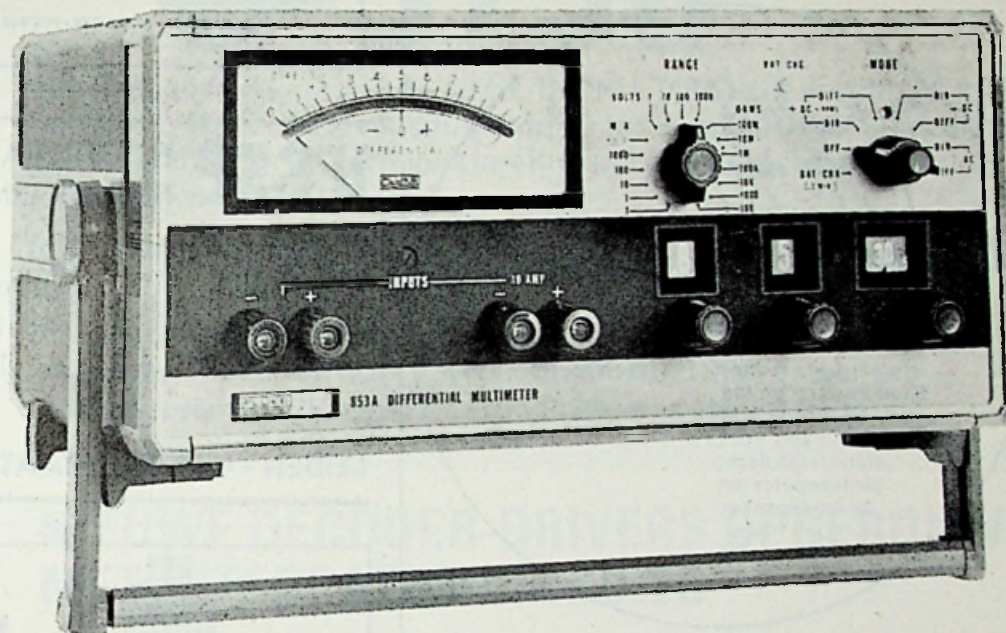
VALERIUSSTRAAT 114 AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752

Is een 0.2% multimeter teveel gevraagd?

Nee!

Fluke heeft er nu een:

De 853a differentiële multimeter



Met de nieuwe 853 A Differentiële Multimeter biedt Fluke eigenlijk twee instrumenten in één kast: een elektronische multimeter en een differentiële meter.

Wanneer in de „differential mode” gemeten wordt, worden nauwkeurigheid en resolutie met een factor 10, resp. 100 verbeterd.

Een nauwkeurigheid van 0.2 % is dan echt niet teveel gevraagd.

ENIGE SPECIFICATIES:

Als voltmeter	Bereik	0-1100 V
Nauwkeurigheid:	DC diff.	$\pm 0.2\%$
	DC direct	$\pm 2\%$
	AC diff.	$\pm 0.5\%$
	AC direct	$\pm 2\%$
Als ohmmeter	Bereik:	0-110 M Ω
Nauwkeurigheid:	Diff.	$\pm 0.2\%$
	Direct	$\pm 3\%$
Als ampèremeter	Bereik:	0-11 A
Nauwkeurigheid:	DC diff.	$\pm 0.2\%$
	DC direct	$\pm 2\%$
	AC diff.	$\pm 0.5\%$
	AC direct	$\pm 3\%$

FLUKE

De 853 A is beveiligd tegen overbelasting van meter zowel als meetobject. Het instrument heeft netvoeding, maar kan ook uit een ingebouwde batterijset gevoed worden. Daarbij kan dan gekozen worden uit gewone of oplaadbare batterijen. Een schrijveruitgang is optional.

VRAAG ER ONS GERUST NAAR.

C.N. Rood n.v.

ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 98.51.53 * - Postbus 4542

*Kwaliteit
die men
hoort en ziet*

Transmiranda

10 transistoren, 5 dioden
2 seleengelijkrichters
FM, MG, KG, (Europa-
band)

Klankkleurregeling
AFC voor FM
Aansluitingen voor
bandrecorders,
platenspeler en
2e luidspreker
afm.

500 x 156 x 140

richtprijs f 199,-



Importeur voor Nederland:

N.V. HANDELMIJ. RAFENA

Jac. Obrechtstraat 20

AMSTERDAM, Tel. (020) 72 73 07



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT

ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137

JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN
TRANSFORMATORENFABRIEK

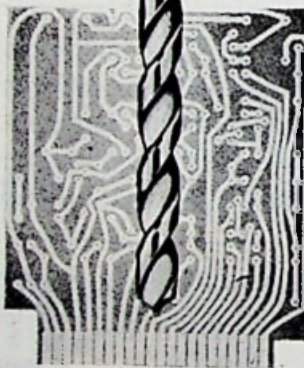
- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isolatie- en kabelmeetapparaten
 - AEG Seleen- en siliciumcellen
- direct uit voorraad, 24 uur service

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80



HAWERA

**Vol-hardmetaal
precisie boren**



Voor het boren van
bedrukte schake-
lingen in epoxy-
glasvezel en an-
dere kunststoffen
voor de elektro-
techniek.

1. Grootste nauwkeurigheid
2. Grootste boorcapaciteit
3. Langste levensduur
4. Veel minder wisselen van boren
5. Braam- en vezelvrije boorgaten

Boren vanaf 0,30 mm diameter
direct uit voorraad leverbaar.

Verdere gegevens worden U gaarne verstrekt
door:

**Technische Handel Onderneming
„ROMAL" N.V.**

AMSTERDAM
Reestraat 9
Tel. 23 02 10

UTRECHT
Plompetoren-
gracht 12
Tel. 1 80 41

ROTTERDAM
Industrie-Geb.
Goudse Singel
Tel. 13 47 50



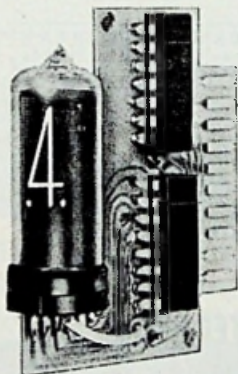
ware grootte

NIEUWE NIXIE-INDICATOR B-5750

een aantrekkelijk geprijsde NIXIE-INDICATORBUIS van hoge kwaliteit met ultra-lange levensduur voor 0 tot 9 indicatie met 2 decimale punten. Ondanks de geringe afmetingen is een duidelijke aflezing op grote afstand mogelijk

TER INTRODUCTIE

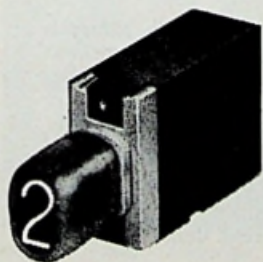
sturen wij u — op orders vóór 31 december 1968 ontvangen — 2 exemplaren B 5750 voor de introductieprijs van f 44.- totaal.



BIP-8910-1

NIEUWE DECODER-DRIVERS OPGEBOUWD MET INTEGRATED CIRCUITS

- BIP-8910-1 Decoder-driver, accepteert 8-4-2-1 BCD codes van DTL en TTL circuits. De B5750-indicator is reeds op de eenheid gemonteerd.
- BIP-8804-1 en 2 Decoder-drivers, accepteren 8-4-2-1 BCD codes van DTL en TTL circuits, voor sturing van de indicators 8422 en 59956 (met decimale punt)
- BIP-8806-1 en 2 Decoder-drivers, met ingebouwde geheugen functie, verder als BIP-8804-1 en 2.
- BIP-9801-1 Decoder-driver, accepteert 8-4-2-1 BCD codes van DTL en TTL circuits, voor sturing van de B4998 rechthoekige miniatuur indicator.



BIP-9801-1

inelo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

R-F-T radio phono television

*Kwaliteit
die men
hoort en ziet*
Transmiranda

met 2 luidsprekers
10 transistoren, 5 dioden
2 seleengelijkrichters
FM, MG, KG, (Europa-
band)

Klankkleurregeling
AFC voor FM
Aansluitingen voor
bandrecorder, platen-
speler en extra
luidspreker
afm. 691 ×
156 × 140

richtprijs f 229,-



Importeur voor Nederland:
N.V. HANDELMIJ. RAFENA
Jac. Obrechtstraat 20
AMSTERDAM, Tel. (020) 72 73 07

HAPROKO - HALFWEG

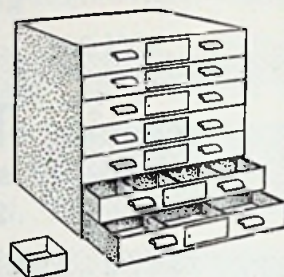
Haarlemmerstraatweg 57c - Postbus 57
Tel. 02907 - 5873

- | | |
|----------------|--------------------------------------|
| CRAFT | — luidsprekers |
| PROVA | — transformatoren |
| HIOKI | — universeelmeters |
| ALLVOX | — versterkers en
luidsprekerboxen |
| OXYD-EX | — producten |
| PREH | — pluggen - schakelaars |
| PROVA | — geluidsband en haspels |

→ **ONDERDELEN RADIO EN TV**
LIJNTRAFOS en AFBUIGSPOELEN ←

VOOR HET OPBERGEN VAN 1001 ONDERDELEN

GRIJS GESPOTEN KASTJES
MET LADEN,
WAARIN UITNEEMBARE
METALEN BAKJES VAN
VERSCHILLENDE
AFMETINGEN. FORMAAT
38 × 38 × 38 cm.



Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

**V-
T-
IN
FOR
MA
TION**

**DIE FÜHRENDE
ZEITSCHRIFT DER
DDR „NACHRICHT-
TECHNIK“**

Technisch-wissenschaftliche Zeitschrift für Elek-
tronik, Elektroakustik, Hochfrequenz- und Fern-
meldetechnik.

Erscheint monatlich und bringt aktuelle Informa-
tionen aus unserem Fachgebiet, in Fachartikeln,
Tagungsberichten, Messeberichten und technischen
Kurzberichten.

Erweitern Sie Ihren Überblick mit unserer Zeit-
schrift!

Jahresabonnement M 63,60 einschließlich Ver-
sandspesen

Probehefte wollen Sie bitte direkt beim VEB Ver-
lag Technik anfordern.

Bezugsbedingungen: örtlicher Buchhandel,
Deutscher Buch-Export und Import GmbH,
701 Leipzig, sowie VEB Verlag Technik.

**V
T**

VEB VERLAG TECHNIK
DDR-102 BERLIN

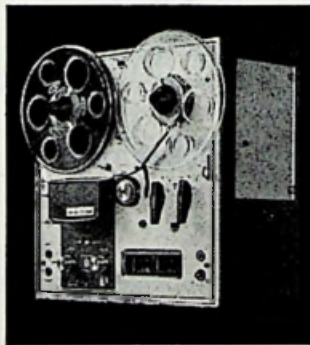
Oranienburger Str. 13-14

RADIO VERONICA HET STATION WAAR AKAI IN ZIJT

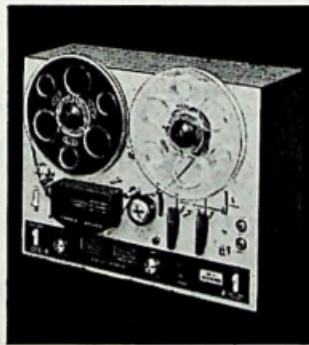


Jammer dat u de mooiste recorders van AKAI
misschien nooit te zien zult krijgen.
Zij bevinden zich in de intieme uitzendstudio van
Radio Veronica 6 mijl uit de kust en ver onder het wateroppervlak.
Dag in, dag uit draaien daar de spellen vrolijke muziekjes de lucht in.
Professionele recorders van AKAI. Recorders waar technici van op aan kunnen.

Maar ook de amateur die professionele eisen stelt kan bij AKAI terecht. Dezelfde kennis en techniek die professionele gebruikers over de gehele wereld zo enthousiast maken is ook verwerkt in uw AKAI. Laat u eens een AKAI demonstreren. 't Is een geweldige ervaring.



Model 1710W. 4-sporige HiFi stereo bandrecorder in fraaie houten kast. Drie snelheden, 2 geschelden versterkers. Afm. 34 x 34 x 23 cm. Gew. 15 kg.
Prijs f 895,-



Model 3000D. 4-sporig stereo-tapedeck (dus zonder eindversterkers) uitgerust met 3 afzonderlijke koppen. 2 snelheden 9,5 en 19 cm/sec. Afm. 30 x 40 x 14 cm.
Prijs incl acc. f 875,-



Model M9. 4-sporige HiFi stereo bandrecorder, met het beroemde crossfield opname systeem. 4 snelheden, 2 siliconentransistor eindversterkers van 20 Watt (totaal 40 Watt). In houten kast. Afm. 50,8 x 34 x 24 cm. Gew. 19 kg.
Prijs f 1.595,-



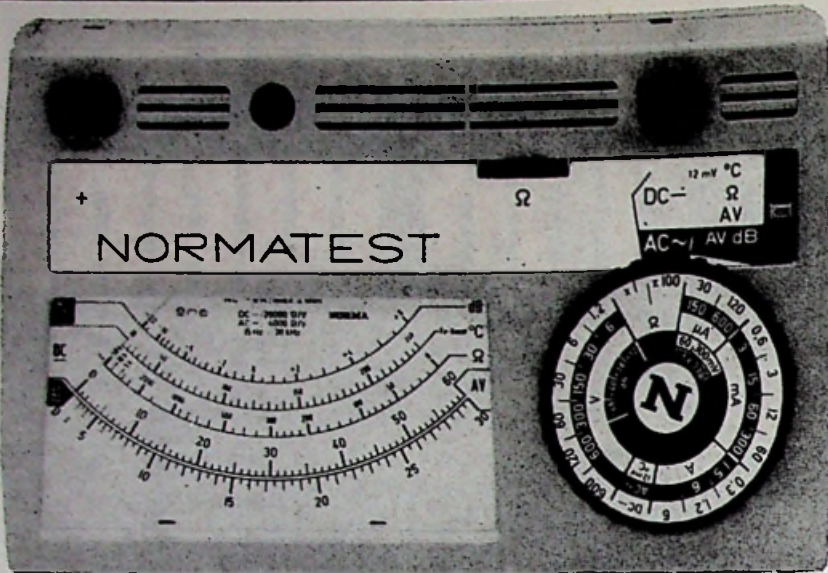
Model X-300. Professionele stereo bandrecorder 3 motoren, 4 koppen, crossfield-opname systeem, 2 - 25 Watt eindversterkers. Afm. 34 x 41 x 23 cm. gew. 21,3 kg.
Prijs f 2.095,-

Deze 4 recorders
zijn slechts een greep
uit het AKAI-programma.

AKAI
KRITISCHER
DAN ZIJN
MEDEDINGERS

AKAI

Uitvoering documentatie over alle modellen wordt u gaarne verstrekt door uw handelaar of de importeur: Fodor, Postbus 5, Rotterdam, Telefoon (010) 137310 Showroom: Groenendaal 51.



NORMA TEST

model 785

universeel
meetinstrument
met 40
meetbereiken

Geschikt voor het meten van:
gelijkstroom, gelijkspanning - wisselstroom, wisselspanning - weerstand, dB en temperatuur.

Inlichtingen bij:

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - Amsterdam - tel. 020-793222



673

0,03 → 12 000 Hz

DE VAN GOGH LAAG-FREQUENT-FUNCTIE- GENERATOR TYPE TV-1B



UITGANGSSPANNING:

Sinus-, Driehoek-, Blokvormig

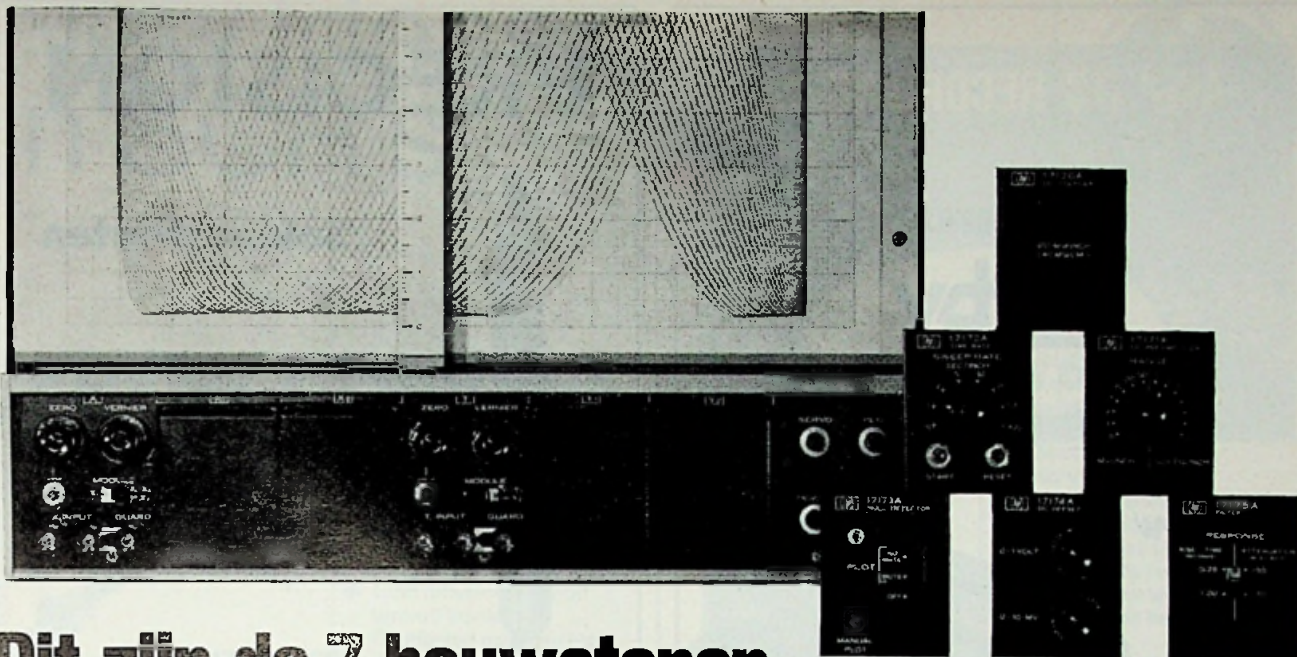
GEEN INSLINGERTIJD

BATTERIJ-VOEDING

f 750,-

Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam 18 - Telefoon 020 - 153911



Dit zijn de 7 bouwstenen van uw volgende X-Y recorder systeem

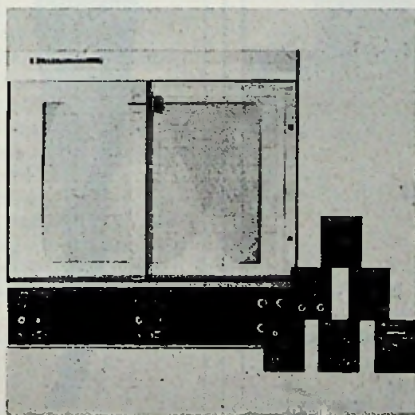
De Hewlett-Packard 7004A X-Y recorder geeft U een keuze mogelijkheid uit 6 plug-ins. Deze flexibiliteit maakt het mogelijk om praktisch alle registratieproblemen op te lossen.

Plug-in flexibiliteit is slechts één van de voordelen. Vergelijk de andere specificaties. De ingang is uitgevoerd met een variabele en gecalibreerde verzwakker van 0,2-13V/cm. Met een acceleratie van meer dan $2,5\text{m/sec}^2$ en een schrijfsnelheid van 75 cm/sec kunt U met de 7004A X-Y, Y-T of X-T grafieken schrijven, hetgeen voorheen niet mogelijk was.

De eindversterkers zijn ingebouwd in de 7004A om de kosten van de plug-ins te reduceren. Deze plug-ins kunnen aangeschaft worden bij de aankoop van de X-Y recorder of later gekocht worden als de behoefte zich voordoet. U betaalt slechts voor de mogelijkheden die U op het moment van aankoop nodig hebt.

U kunt de 7004A ombouwen van een X-Y tot een Y-T recorder. Deze recorder kan als tafelmodel of als rekmodel gebruikt worden, terwijl tevens toebehoren verkrijgbaar zijn, zoals rol kaarten.

Neem contact op met Uw HP vertegenwoordiger voor nadere informatie over hoe de 7004A gebruikt kan worden voor Uw bepaalde toepassing. Hij kan U ook behulpzaam zijn



bij het selecteren van de combinatie van plug-ins die het meest geschikt zijn voor Uw toepassing.

Prijzen:

7004A Recorder	f 6070.-/B. Fr. 77 700.-
17170A DC Coupler	f 230.-/B. Fr. 3 150.-
17171A DC Pre-amplifier	f 1 100.-/B. Fr. 17 750.-
17172A Time Base	f 890.-/B. Fr. 12 600.-
17173A Null Detector	f 890.-/B. Fr. 12 600.-
17174A DC Offset	f 445.-/B. Fr. 6 300.-
17175A Filter	f 335.-/B. Fr. 4 725.-

Nederland:
Hewlett-Packard Benelux NV
De Boelelaan 1043, Amsterdam Z.2, Tel. 4277 77

België:
Hewlett-Packard Benelux NV
Vorstlaan 348, Brussels 16, Tel. 7222 40



DIRECT UIT AMERIKA

nieuw.



INTRODUCEERT
naast longplay en double play

thans ook

TRIPLEPLAY
in 8 en 10 cm

- * professionele geluidsregistratie
- * micro-polished oxydelaag
- * hoge trekvastheid
- * slijtvastheid
- * twee banden voor één prijs

Dealers voor Nederland:

Handelsond. MRP, Den Haag, tel. 070 - 60 41 38
 OTC International, Badhoevedorp, tel. 02968 - 3885
 Techn. Handelsond. Stabi, Bilthoven,
 tel. 03402 - 3017
 Multi-Electro, Veldhoven, tel. 04995 - 2349
 Haraf Radio NV, Hooistraat 4, Den Haag,
 tel. 070 - 83 91 53

Importeur:

Borsumij Wehry Geluidstechniek

Postbus 642 - Tel. 023 - 2 09 66 - HAARLEM

PRECISION

Soldeerbouten

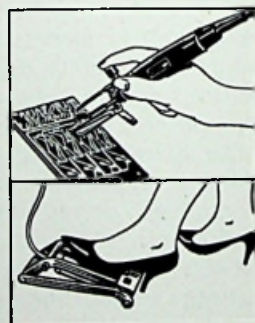
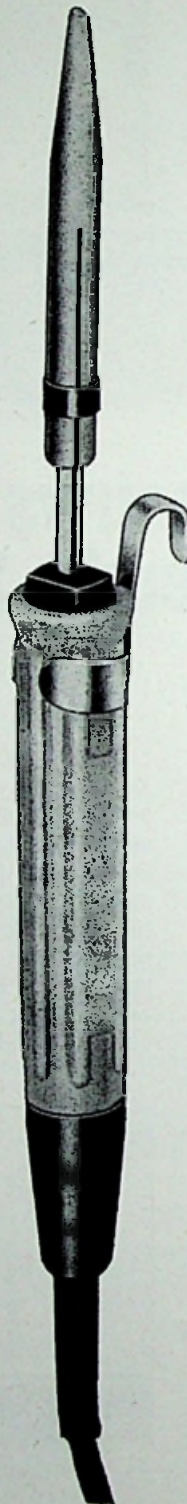
8 - 12 - 15 - 18 - 20 - 25 of
40 watt

6 - 12 - 24 - 28 - 48 - 110 of
220 volt

**VERWISSELBARE
STIFTEN**

1 - 2 - 2,4 - 3 - 4,7 - 6 of
8 mm Ø
in 45 uitvoeringen

**OOK LEVERBAAR
ALS SLOBBERBOUT
WERKEND OP
PERSLUCHT D.M.V.
VOETPOMP OF LEIDING.**



Afbeelding:
model CN 15 watt
ware grootte.

**BROCHURE
OP AANVRAAG**

RADIKOR Electronics J.J. DE KORT
POSTBUS 351 · TEL. 02150-14676 · HILVERSUM

New Ideas in SCR's



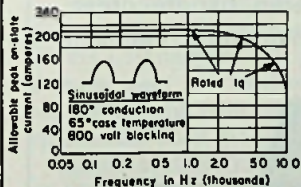
A versatile SCR for efficient high-frequency switching



The C 158/159 series of SCR's are designed for power switching at frequencies considerably higher than the prevalent 50 to 400 Hz. They can handle half sine wave current up to 10 k Hz and rectangular current wave-shape up to 5 k Hz.

Other superior capabilities include forward and reverse blocking voltage up to 1000 V; 40 micro-second turn-off-time or shorter upon special request; high di/dt and dv/dt at high frequency; and extremely low switching losses at high frequency.

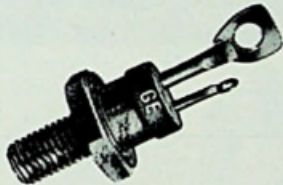
The (110 ARMS) high current SCR is designed and completely specified with these capabilities for use in choppers, inverters, induction heaters, radio transmitters, cycloconverters, and DC to DC converters.



A high speed SCR designed for applications up to 25 k Hz. GE's C 140/141 line of high speed SCR's offer you these design features:

- contoured junction surfaces for high-voltage stability
- Shorted emitters for high dv/dt (200 V/ms)
- Gold diffusion for short turn-off times
- Distributed gates for high di/dt (400 A/ms)

Use the C 140 series (also specified by JEDEC types 2N3649-53) and C 141 series (2N3654-58) in DC converters, regulated power supplies, inverters and choppers.



For your high voltage application, GE's C 137 is rated up to 1200 volts repetitive peak with both high di/dt (150 amps/microsecond) and dv/dt (100 volt/microsecond) capability.

GE's Press Pak SCR's are less expensive than equivalent stud mounts.

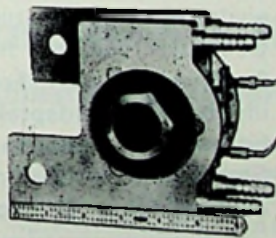
If you require any high power silicon controlled rectifier rated to 1200 volts, 400 amps, GE offers this packaging innovation. The all diffused, hermetic Press Pak is mounted by externally applied pressure and needs no internal soldered joints.

The Press Pak allows double-side cooling with significantly reduced thermal resistance, thus increasing current rating up to 60%.

Another design advantage is that you just turn the unit over for reverse polarity. Small, and light weight, Press Pak SCR's are immediately available for motor drive control, phase control and electromechanical applications.



For high power switching GE offers the world's largest commercially available SCR. The GE SCR C 501 unit cell, rated 850 amps RMS continuous current and 1700 maximum blocking voltage, features pressure contacts and single or double side cooling. This cell is available preassembled



in specially designed GE heat exchangers with several configurations:

- AC water cooled switch C 501X1 (1200 A RMS, 1700 V)
- C 501X7 version specially designed for welding duty. Both switches consist of two unit cells inverse parallel mounted between water cooled heat exchangers.
- Air cooled switches C 501X2 (AC 800 amps and 1700 volts); C 501X3 (single cell assembly with double side cooling, 400 amps, 1700 volts) and C 501X8 (single cell assembly, one-side cooled, 270 amps and 1700 volts).

These C 501 assemblies are particularly suitable for resistance welding, electric furnaces, DC motor control, high current crow bar, and DC power supply.

For more information on General Electric's full line of SCR's contact Messrs. Mijnsen & Co. NV, Amsterdam - C Post Box 979 Holland, Tel.: 020/6 41 22 or write

General Electric Company, Dept. 40-18 DM, 159 Madison Avenue, New York, N. Y. 10016, U. S. A.

GENERAL ELECTRIC®

Simpson

CAPACOHMETER MODEL 383 A

**CAPACITEIT/
LEKTESTER**
voor het meten
van condensatoren
in de bedrading



- meet de lekweerstand van defecte papier-, keramische of micacondensatoren
- geeft direct de capaciteit aan van de goede condensatoren in 5 bereiken van 100 pF tot 100 μ F
- Het pulssysteem ontdekt vele - op de grens van de toelaatbare kwaliteit zijnde - condensatoren.

—Alleenvertegenwoordiger voor Nederland—

AFFILIATIE Technische Handelmaatschappij



de buizerd n.v.

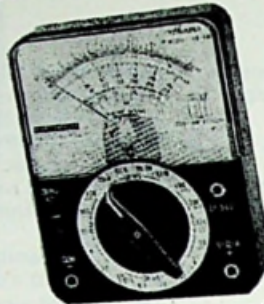


nenimlj n.v.

Nassau Dillenburgstraat 16 - Postbus 925
's-Gravenhage - Telefoon (070) 24 44 67

Hansen

Multimeters



Type HB 100 100.000 Ω/V
27 meetbereiken
Eén uit 35 verschillende typen

Alleenvertegenwoordiging:



THEAL N.V.

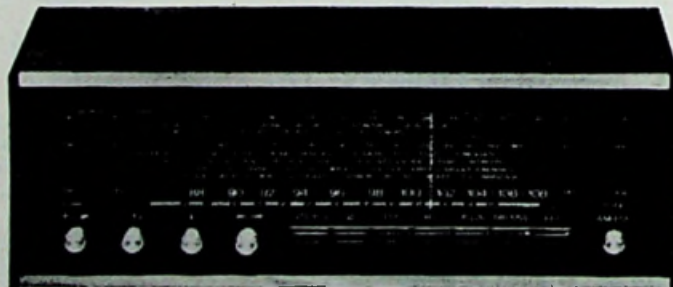
Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel: 020/242011*



Deens onvolprezen vakmanschap

De nieuwe, revolutionaire creatie van **ARENA**, de **T-1500 Stereo ontvanger**, staat volkomen op het uitzonderlijk hoge peil, dat van dit Deense topmerk kan worden verwacht - zowel wat technische progressiviteit als model en uitvoering betreft.

Gebouwd volgens het nieuwste modulensysteem. Eindvermogen 2 x 5 watt (Sinus). Frequentiebereik 20-30.000 Hz, 4 golfbereiken. Met ingebouwde luidsprekers of met aansluitingen voor 2 luidsprekerboxen. Aansluitingen voor extra luidspreker, Stereo bandrecorder, Stereo platenspeler. Inclusief voorversterker voor magneto-dynamisch element f 780,-. Luidsprekerboxen f 93,- p. st.



ineldo
HOLLAND

N.V.

Vraag demonstratie en volledige documentatie
aan uw handelaar of de importeur:

Hoofdkantoor en showrooms: Amsterdam: Arent
Jansz. Ernststraat 801, tel. 020-421722. Showrooms
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726,
Zeist, Jan Ligthartplein 53, tel. 03404-12596.



**In vijf kilogram
gaan drie
voedingsapparaten**

Prijs voor ieder apparaat f. 235,-

moderne, compacte gelijkspanningsstabilisatoren van Philips met continu regelbare spanning en instelbare stroombegrenzing

Ideaal voor service-werkplaats en laboratorium: moderne compacte voedingsapparaten met een gewicht van slechts 1,5 kilogram. Dus gemakkelijk te verplaatsen, geen gesjouw meer met loodzware apparatuur wanneer u met een betrekkelijk klein elektrisch vermogen kunt volstaan — en hoe vaak komt dat in de praktijk niet voor!

De PE 4818 (35/150 mA), de PE 1504 (15V/400 mA) en de PE 1500 (7,5V/700 mA) hebben een continu regelbare uitgangsspanning en een instelbare stroombegrenzing. Dat betekent dat de afgenomen stroom nooit hoger kan worden dan de door u ingestelde grenswaarde, zelfs niet bij kortsluiting. U kunt het apparaat ook als stroomstabilisator gebruiken.

De uitgangsspanning kan met één knop continu van minimum naar maximum worden geregeld, bij iedere inge-

stelde spanning mag de maximale stroom worden afgenomen. En mocht u een hogere spanning nodig hebben of een grotere stroom, dan kunt u eenvoudig meerdere stabilisatoren in serie of parallel schakelen.

Vanzelfsprekend staan alle andere elektrische eigenschappen op een overeenkomstig hoog niveau: uitstekende stabiliteit, lage temperatuurcoëfficiënt, kleine inwendige weerstand en rimpel.

Een brochure met nuchtere cijfers en technische details wordt u op aanvraag gaarne toegezonden.



*Philips Bedrijfsapparatuur Nederland n.v.
Groep Speciaal Apparaten Industrie, Eindhoven
Telefoon 040-33333, toestel 82554.*

PHILIPS

CHINAGLIA ITALIAANSE MEETINSTRUMENTEN

Technische specificatie AN660B

50 meetbereiken, 20 000 Ω/V klasse 1,5

A = : 50 - 500 μA - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A

A ~ : 500 μA - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A

V ~ : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

V = : 300 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

Output V: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

Output dB: van -20 t/m +66 dB

Weerstand: 10 k Ω - 100 k Ω - 1 - 10 - 100 M Ω

Capaciteit: 25 000 - 150 000 pF - 10 - 100 - 1000 μF

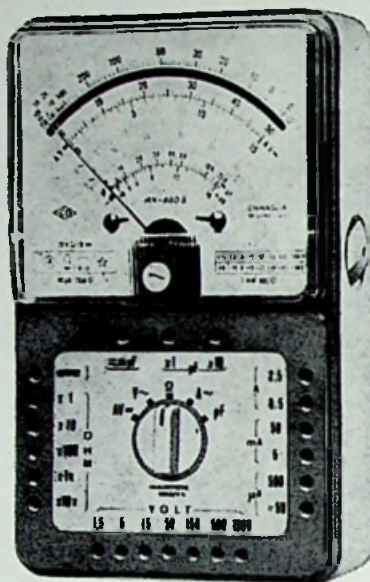
Verder leverbaar in deze range:

Elektrotesters, transistortesters, buizentesters, oscilloscopen, signaalinjectoren, FET-voltmeters, temperatuurmeters, tachometers, buisvoltmeters, accu-ampèretangen, zakvoltmeters, hoogspanningsprobes en RF-probes.

Folders op aanvraag

AN660B

klasse 1,5



Bruto f 130,— met tas,
met ingebouwde AM/
FM signaalinjector . . f 150,—

Verkoopadressen:

Alkmaar	:	Radio Buisman
Amstelveen	:	Valkenberg
Amsterdam	:	Radio Peeters Reimex
	:	Radio Rotor
	:	Fa. Valkenberg
	:	Fa. De Vries
Arnhem	:	Radio Te Kaat
Bergen op Zoom:	:	Rein de Jong
Beverwijk	:	Radiodokter
Breda	:	Radiobeurs
Dordrecht	:	Radiobeurs
Eindhoven	:	Fa. Brood
	:	Radio Vogelzang
Enschede:	:	Van de Leest
	:	Radio Nijhuis
's-Gravenhage	:	Radio Gerrese
	:	Stuut en Bruin
Haarlem	:	Kleinhout Radio
	:	Radio Marco
Heerlen	:	Radio Vogelzang
Den Helder	:	Van de Kraats
Hengelo	:	Radio Nachtegaal
Hilversum	:	Radio Gooiland
Leeuwarden	:	Fa. Soepboer
Leiden	:	Radiobeurs
Maastricht	:	Fa. Brunschot
Nijmegen	:	Fa. Technica
Raalte	:	Fa. Holterman
Rosendaal	:	Fa. Meysen
Roermond	:	Fa. Van Hees
Rotterdam	:	Elra Radio
	:	Radio Lecos
	:	Radiobeurs
Tilburg	:	Radiocentrum
Utrecht	:	Fa. Bauer
Venlo	:	Fa. Dodewaard
Wageningen	:	Fa. Ten Koppel
Zwolle	:	Radio Centrum

Uit voorraad leverbaar

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „TeRaGram”

VINKENBUURTWEG 27 MAARN TEL. 03432 - 1918

GEDRUKTE SCHAKELINGEN IN KLEINE OF GROTE SERIES

FABRICEREN

- Hardpapier en Epoxy-glasvezelplaat als basismateriaal met beschermde voor UV-licht gevoelige laag, alle dikten, Cu-folie enkel- en dubbelzijdig. Voorgekleurde ontwikkelaar. Vacuum UV-belichtingsapparatuur. Ontwikkel- en etstanks. Volautomatische en horizontale etsmachines. Zeefdruktafels en volautomatische machines. Zeefdrukmaterialen.

BOREN

- Wessel speciale boormachines voor het pneumatisch boren en frezen van gedrukte schakelingen en het graveren van o.a. frontplaten, 2000 tot 12 000 O/M; kopleerverhouding tot 10 : 1. Ook leverbaar met toerental van 18 000 O/M.

SOLDEREN

- Speciale vloeimiddelen TCP en ZEVALIN. Tinsoldeer GS60 voor dompelsoldering. Thermostatisch geregelde tinbaden. Vol- en halfautomatische dompelsoldeer machines. ELSOLD tinsoldeerdraad met harskern speciaal voor prints, in 17 kwaliteiten van 0,6 tot 3 mm \varnothing . ZEVA-soldeerbouten van 18 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes, Thermometers met thermokoppel, Schuimflux lakmach.

BESCHERMEN

- Schuimflux-lakmachines. Standoffix-Zeva soldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig.

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - SCHIPHOLWEG 903 - VIJFHUIZEN - TEL. 02501 - 284 - 308

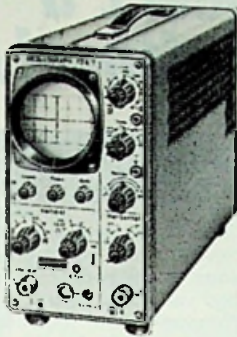


ZEVA

GRUNDIG

met
garantie

Meetapparatuur



Transistor meet-oscilloscoop

TO 6-7

f 1.698.-

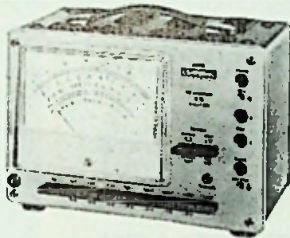
Electronenstraalbuis: DH 7-11. Schermdiameter: 7 cm. Kleur: groen.
Anodespanning: 1,8 kV.

Y versterker:

gelijk- en wisselspanning (omschakelbaar).
Afbuigcoëfficiënt: 30 mV/cm.
Frequentiebereik: 0 .. MHz (-3 dB) 0..9 MHz (-5 dB).
Stijgtijd: < 0,06 μ sec. Verzwakker: in 6 stappen, gelijkt (\pm 5%).
Ingangsimpedantie: 1 M ohm/36 pF
Uitgangsimpedantie: 60 mV, rechthoek

X versterker

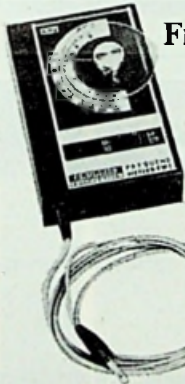
Gelijkspanning
Afbuigcoëfficiënt: 1 V/cm
Frequentiebereik: 0 .. 1 MHz (-3 dB)
Ingangsimpedantie:
1 V/cm: 100 k ohm/25 pF 10 V/cm: 1 M ohm/15 pF
Afbuiging: vrijlopend, getriggered en automatisch getriggered
Triggerbereik: 2 Hz .. 3 MHz
Helderheidsmodulatie mogelijk.
Voeding: lichtnet of batterij (12 V).



Buisvoltmeter RV 55

f 898.-

Meetbereiken:
0 .. 1/3/10/30/100/300 mV, 1/3/10/30/100/300 V.
-90 .. + 50 dBV -90 .. + 52,5 dBm
Frequentiebereik: 10 Hz .. 1 MHz
Nauwkeurigheid:
20 Hz .. 200 kHz \pm 3% v E 10 Hz .. 1 MHz \pm 5% v E
Ingangsimpedantie: 1 M ohm / 30 pF
Max. gelijkspanning: 400 V
Uitgangsimpedantie: ca 600 ohm
Uitgangs EMK bij volle uitslag: 0,3 V
Netvoeding 110-220 V



Frequentiemeter FM 1 f 150.-



Voor gebruik met L.F. voltmeter of oscilloscoop voor het meten van
oscillator frequenties van 18-120 kHz in twee bereiken van:
18-50 kHz en 50-120 kHz. Nauwkeurigheid \pm 5%.

Gestabiliseerd netvoedingsapparaat SN 3

Gestabiliseerde gelijkspanning:
GL1: 80 .. 350 V, continu regelbaar, maximaal 100 mA
GL2: 0 .. -10 V, continu regelbaar of
0 .. -35 V, continu regelbaar.
Gloeispanningen:
4; 6,3; 9 V, max. 3 A en 12,6; 24 V, max. 0,9 A
Stabiliteit: \pm 0,15% bij 350 V en \pm 0,45% bij 80 V.
Restbrom: < 200 μ V.
Inwendige weerstand: -3 ohm .. + 4 ohm.
Netvoeding: 110-220 V, ca 40 VA.
Aanwijsinstrument: draaispoelmeter, klasse 1,5 met
spiegelschaal, temperatuur gecompenseerd.

f 735.-



Millivoltmeter MV 4

f 625.-

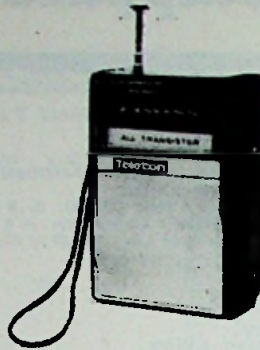
Meetbereiken:
1/3/10/30/100/300 mV 1/3/10/30/100/300 V
-85 .. +50 dBV -80 .. +52 dB
Frequentiebereik: 5 Hz .. 1 MHz
Nauwkeurigheid: 10 Hz .. 200 kHz \pm 3% vE
5 Hz .. 10 Hz } \pm 5% v.E.
200 kHz .. 1 MHz }
Ingangsimpedantie:
2 x 1 M ohm, ca 36 pF (30 mV .. 300 V)
2 x 1 M ohm, ca 50 pF (1 mV .. 10 mV)
Uitgangsspanning: EMK = 2 x 65 mV p. p.
Uitgangsimpedantie: 2 x 300 ohm
Voeding d.m.v. netdeel NE 12/21: 110 en 220 V - 50 .. 60 Hz
Voeding d.m.v. batterijdeel BE 12/10:
12 V (2 x nikkel-cadmium batt.)

GRUNDIG levert een volledig meetapparatuur - programma. Vraag het speciale prospectus of nadere
inlichtingen bij een van onderstaande Technische Bureaus van Grundig:

AMSTERDAM Chr. Huygensplein 34-36 tel. 020-947084
ARNHEM Nieuwe Plein 25a tel. 083300-35432

GRONINGEN O. Ebbingestraat 46 tel. 05900-25847
EINDHOVEN Stratumseind 81, tel. 040-63888

Of U nu
deze
TELETON
neemt



of deze
TELETON



of deze
TELETON



of deze
TELETON



Het is allemaal TELETON-KWALITEIT

Vraagt uw winkelier

Imp. voor Nederland:

**N.V. ELECTROBOT
AMSTERDAM**

Tel. 020 - 5 67.09



Soldeert u professioneel?

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruipeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale alliages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampte ceramiek of van met goud geplatteerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor Inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



NIERSTRASZ

arcs 2553

04490-2644

WIKKELEN SPOELEN

Van grote magneetsystemen tot miniatuuruitvoeringen voor elektronica.

TRANSFORMATOREN

Voordelige aanbiedingen van goede kwaliteit in alle uitvoeringen voor industrie en elektronica.

BIJZONDERE TRAFOS

Voor hoge frequenties, choppers, inverters etc.

GEDRUKTE BEDRADINGEN

Een schets kan al voldoende zijn voor zeer goede en voordelige prints.

VERVAARDIGING APPARATUUR

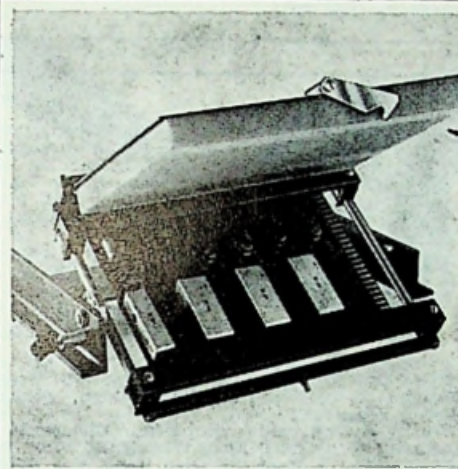
Elektronische apparaten op print of compleet in kast. Ook ontwerp van apparaten volgens opdracht.

ATELIER VOOR ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK

T. APeldoorn

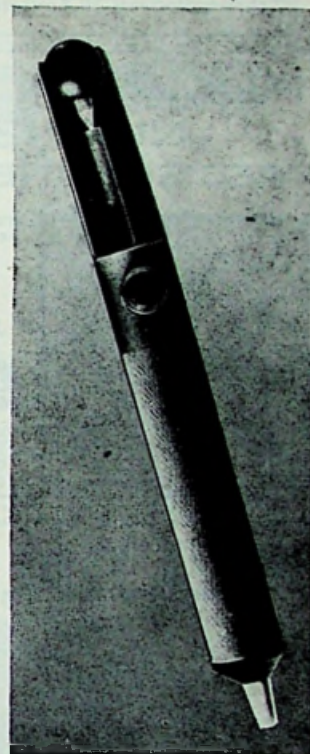
Chr. Kisselsstraat 28, Sittard Tel. 04490 - 26 44

ELSPEC bespaart werk-tijd-geld!



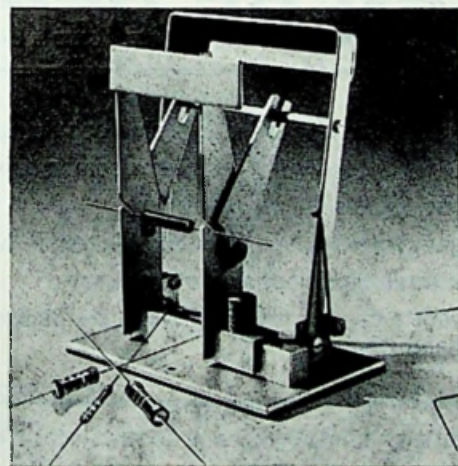
INTROFIX PRINTHOUDER

1. Geschikt voor diverse printafmetingen.
2. Drukt de componenten aan op de print.
3. Mogelijkheid om onder verschillende hoeken af te knippen en/of te solderen.



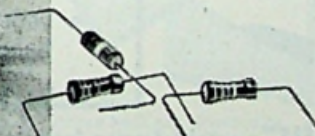
**INTROVAC S
SOLDEERSLOBBER**

1. met één hand te bedienen
2. snel vacuüm
3. verwisselbare Teflon® punt



**OMZETAPPARAAT
VOOR COMPONENTEN**

Maakt het mogelijk componenten om te zetten voor elke rastermaat die U wenst.



Particulieren: vraagt Uw leverancier



N.V. ELSPEC, MILITAIRENWEG 2b, OVERVEEN, TELEFOON (023) - 55050*
ELECTROTECHNISCHE SPECIALITEITEN

instrument
wagens

Diverse typen
uit voorraad leverbaar



Nu drastisch
in prijs verlaagd!

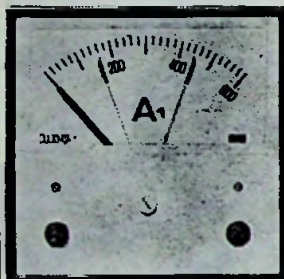
Het veel gevraagde type LHT
kost nu slechts f 335,—

Op onze stand op de FIAREX nrs. 74-75 worden U
diverse typen getoond.

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z tel. 791256 en 791821 telex: 13131 Postbus 7256

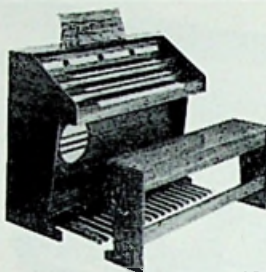
**MÜLLER & WEIGERT
NÜRNBERG
PRECISIEPANEELMETERS**



regelbaar met inductieve aftasting
(levertijd ca 4 weken)



Ingenieursbureau
Koning en Hartman N.V.
Koperwerf 30 Den Haag
Tel. (070) 678380* Telex 31528



NIEUW!
Nu een 3 klavieren elek-
tronisch-transistor orgel,
systeem Dr. Böhm. Als
bouw pakket geheel com-
pleet, met bouw schema
en beschrijving.

TYPE D.N.T. 2 x 5 ok-
taven klavier, 8 voetma-
ten per klavier, 30-tonig
pedaal, 5 voetmaten, 54
registers.

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3 x 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per
klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een
32', 58 registers.
Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Ne-
derland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT DR. BÖHM.**
Showroom: de Rade 146, Den Haag, Tel. 67 69 76

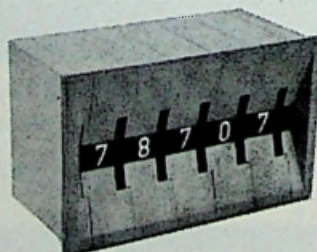
TELLEN, INSTELLEN OF BEIDE?



- complete teldekaden in kleine behuizing
- eenvoudig tot plug-in blokken samen te bouwen
- voorwaarts- en terugtellend
- impulsgevers, voorversterker in zelfde huis
- diverse typen opnemers leverbaar
- voorts diverse typen tellers in stofdichte behuizing

De **electromatic** teldekaden laten zich uitstekend samenbouwen tot elke gewenste elektronische teller door combinatie met de instelschakelaars van **CONTRAVES**

- keuze uit 4 typen - o.a. Mini -
- alle coderingen leverbaar
- samen te bouwen tot blokken
- eenvoudige plug-in montage
- soldeer- en stekeraansluiting
- hardvergulde contacten



VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
DEN HAAG - TELEFOON 070 - 63 29 50
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16 - 18

5 x



tussen 23 en 55

oftewel: een serie uiterst gevoelige AKG-microfoons in de populaire prijsklasse voor de amateur die bijzonder hoge eisen stelt!

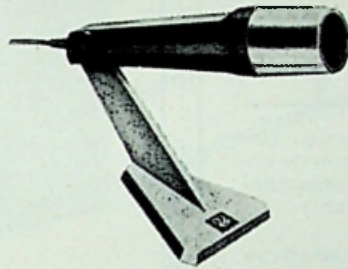


MODEL D 7 D

Eenvoudige microfoon met gevoelig AKG drukontvangersysteem - compleet met tafelstandaard en snoer 1,5 m met DIN-steker. (ook leverbaar in uitvoering HL - 200 en 50.000 ohm f 29.-)

ongericht
500 ohm
60-14.000 Hz

f 23.-

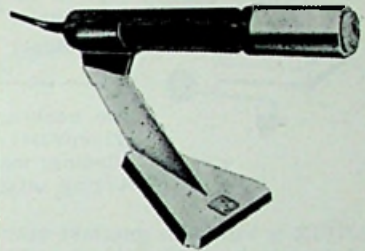


MODEL D 9 D

Dynamische microfoon met kogelvormige richtkarakteristiek - elegante vorm en handig formaat, met stevige tafelstandaard - ook bijzonder geschikt voor opnamen in de buitenlucht - met snoer 1,5 m met DIN-steker, tafelstandaard en aansluitnippel voor vloerstandaard.

ongericht
500 en 50.000 ohm
50-15.000 Hz

f 41.-

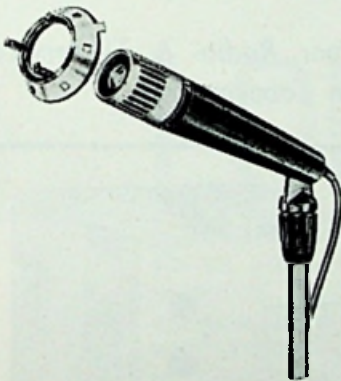


MODEL D 10 L

Technische eigenschappen als AKG D 9 D - uitvoering in metaal met hout, een raffineerde combinatie - met handgreep van teak ligt deze microfoon bijzonder prettig in de hand - met snoer 1,5 m met DIN-steker, tafelstandaard en aansluitnippel voor vloerstandaard.

ongericht
500 en 50.000 ohm
50-15.000 Hz

f 45.-



MODEL D 11 D

Een geheel nieuw ontwerp, waarbij door middel van een hulpstukje keus gemaakt kan worden uit 3 richtkarakteristieken: cardioïde, supercardioïde en hypercardioïde met muziekspraakschakelaar - incl. snoer 1,5m met DIN-steker en aansluitnippel voor standaard.

drievoudige
richtkarakteristiek
50-18.000 Hz
500 en 50.000 ohm

f 51.-



MODEL D 11 L

Ook deze microfoon heeft een drievoudige richtkarakteristiek - uitvoering hout/metaal - wordt geleverd compleet met snoer 1,5 m met DIN-steker, tafelstandaard aansluitnippel voor vloerstandaard, en hulpstukje.

drievoudige
richtkarakteristiek
50-18.000 Hz
500 en 50.000 ohm

f 55.-



MODEL D 11 ook voor stereo

Deze combinatie bestaat uit een paar AKG microfoons D 11 D, die in hun technische eigenschappen bijzonder goed op elkaar afgestemd zijn - aansluitbaar aan alle bandrecorders, laag- en hoogohmig - inclusief 2 tafelstandaards ST-1, 3,5 m kabel.

drievoudig
50-18.000 Hz
500 en 50.000 ohm

f 139.-

REMA ELECTRONICS

Bronckhorststraat 14 Amsterdam 020 - 73 48 48



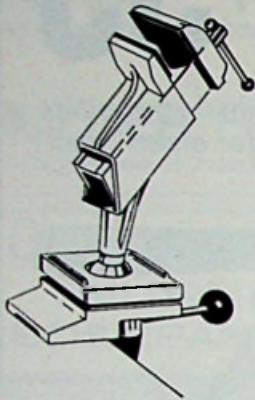
SPANFIX

Uw „derde hand“!

Uiterst wendbaar door kogelgewricht.

Werkstukken, zoals printed circuits etc. kunnen in elke gewenste stand worden gebracht en vastgezet.

Gemakkelijk aan te brengen op elke werkbank of -tafel.



spandruk	150 kg
bekbreedte	40 mm
spanwijdte	50 mm
spandiepte	36 mm

De bekken voorzien van greepvaste isolerende bekleding; werkstukbeschadiging uitgesloten!!

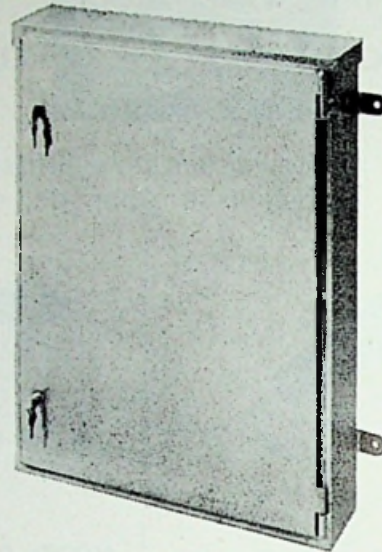
SPANFIX is bijzonder geschikt voor mechanische en elektronische werkplaatsen en laboratoria.

Alleenverkoop:

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

Stalen C.A.-versterker- kasten



in diverse afmetingen. Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 020 - 79 55 44

HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratorium

TWEEKANAALSTYPE 512

Frequentiebereik: 0-15 MHz (3 dB)
0-20 MHz (6 dB)

Ingangsgevoeligheid: 50 mV p-p/cm

Mode schakelaar: „Alternate“ of
„Chopping“

Automatische triggering

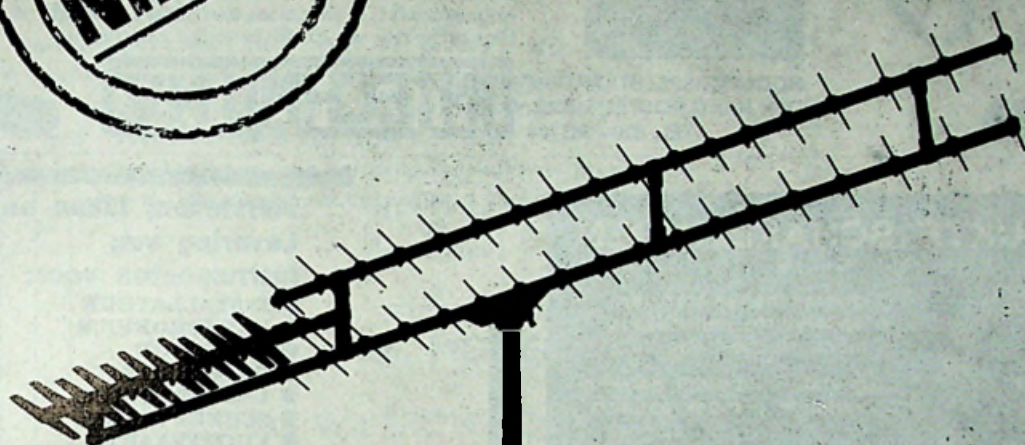
Voorzien van naversnelling voor verhoogde helderheid. Gedeeltelijk getransistoriseerd.

Extra uitgang voor zaagtand.

Prijs f 1475,-



★ AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V. ★
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL (070) 98 93 92



LONG WING

Na de Superwing en de Multiwing, de beste UHF-breedband-antennes, introduceert Teweaa nu de LONG WING, de beste antenne voor KLEEF/WEZEL en AURICH. Geheel nieuwe ontvangstmogelijkheden door weer zo'n uitgekield Teweaa-produkt. In combinatie met de Teweaa antenneversterker ontvangstresultaten die u tot nu toe niet voor mogelijk hebt gehouden.

Bruto slechts f. 87,— Technische dokumentatie op aanvraag.

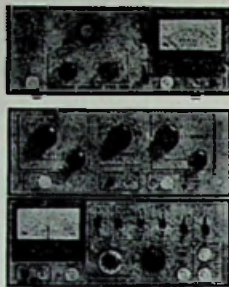
Teweaa

beeld beter - geluid beter

Postbus 4052, Amsterdam. Tel. 020 - 943211

Brookdeal Electronics Ltd.

b



RUISARME VERSTERKER type 450

Versterking : tot 100 dB
Frequentiebereik : 1 Hz - 300 kHz
Lineariteit : beter dan 0,05%
Ruiscoëfficient : binnen 2,0 dB

FASEGEVOELIGE DETECTOR type 411

Frequentiebereik : 1 Hz - 1,0 MHz
Lineariteit : beter dan 0,05%
Nulpuntsdrift : kleiner dan 0,005% per °C.
Signaalherstel uit 70 dB beneden ruisniveau

HOOGKARSPELSTRAAT 68,
DEN HAAG, POSTBUS 8068,
TEL. 070 - 363700

INTECHMIJ N.V.

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

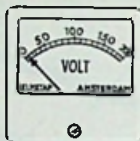


diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.



Herstellen, IJken en Levering van Instrumenten voor:

- INSTALLATEUR
- ELEKTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

Meettechnisch Bureau „ELMETAP“

REIGERLAAN 2 - NEDERHORST DEN BERG
Tel. 02945 - 17 60



POWER - SOUND

breedband-lage-hoge-hoogmiddenltoon inbouw luidsprekers

BIG - SOUND

inbouw luidsprekers tot 100 watt voor orgel-kino-gitaar

PRIVAT - SOUND

inbouw combinaties

DRY - SOUND

stereo kompaktboxen

HiFi-Kompaktstraler

transportabele zuil voor natuurgetrouwe weergave van muziek-zang-spraak,
vermogen tot 60 watt omschakelbaar op afstandsbediening, ideale kombi-
naties.

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

HAARLEM - POSTBUS 176 - TELEFOON 023 - 1 42 32

Gezocht:

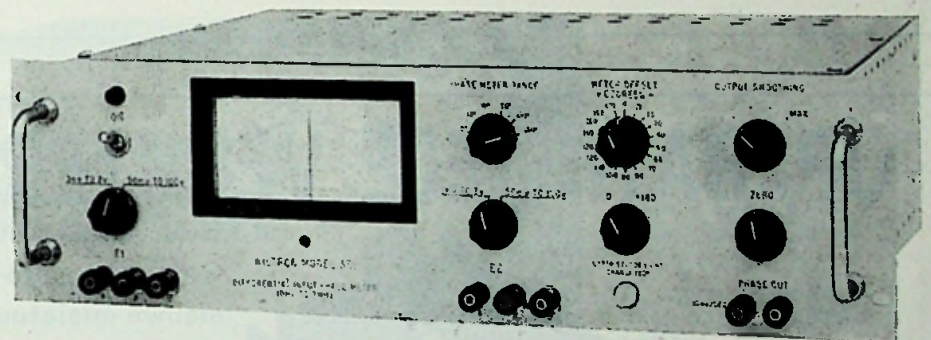
's werelds beste FASEMETER

Dit zijn de eisen:

- beide ingangen gebalanceerd, vrij van aarde
- ingangsimpedantie (diff.) $2\text{ M}\Omega$, met probes $20\text{ M}\Omega$
- ingangsgevoeligheid 1 mV (inderdaad, één millivolt)
- onnauwkeurigheid $0,1^\circ \pm 0,3\%$ v. meetwaarde
- voor frequenties van 10 Hz tot 2 MHz
- 10 mV per graad uitgang voor digitale presentatie
- ingangsverzwakker max. 2 standen

Dit is 'em, **MODEL 351**

van **WILTRON COMPANY**- Palo Alto, Cal., USA



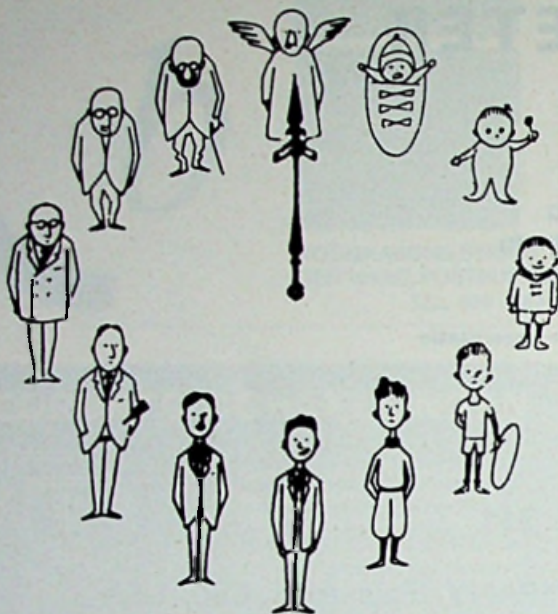
ONGELOOFLIJK ?

Dat niet, maar wel **OPZIENBAREND!**

Wilt U er meer over weten? Of over model 350 met gearde ingangen? Even een seintje en U krijgt de WILTRON catalogus vrijblijvend toegezonden. Met gegevens van diverse andere toppers van WILTRON. Oh ja, de prijs van de 351 bedraagt f 6150,—. Voor iets minder kan het ook, de 350 kost f 5200,—.

AIR-PARTS INTERNATIONAL NV

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. (070) - 98 93 90*



*Laet het kostelijkst van al
U niet roeckeloos ontslippen.
Dat's de tijd die snel gaet glippen,
Zonder dat hij keeren zal.*

Joost van den Vondel
(1587-1679)

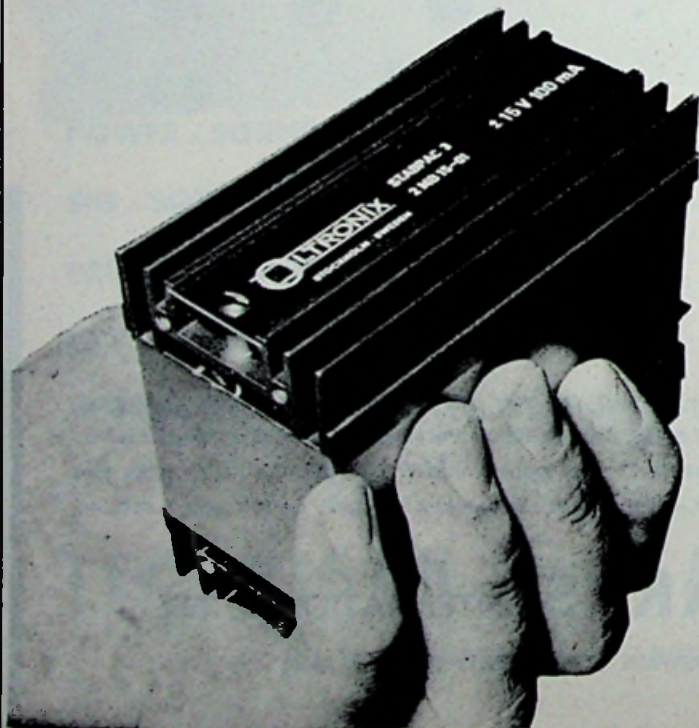
Ook U kunt Uw tijd nog nuttig besteden door nu een RONDOVA RADIO te bestellen, waar U uren, dagen, maanden en jaren van zult kunnen genieten.

Verder wensen wij onze afnemers prettige kerstdagen, en een voorspoedig nieuwjaar.

RONDOVA NEDERLAND N.V. - ZUTPHEN

Postbus 31, tel. 05750 - 5952

OPERATIONELE VERSTERKERS



Gebruikt u ze ook? Pas dan onze nieuwe miniatuur-voeding toe, die speciaal hiervoor is ontworpen.

- Gekoppelde, symmetrische uitgang
2 x 15 V 100 mA
- Stabilisatie 0,01 %
- Broomspanning 0,3 mV
- Kleine afmetingen, eenvoudige montage
- Lage prijs; f 205,—
- Leverbaar uit voorraad

OLTRONIX

Fabriek: Euroweg 15, Leek (Gr.), tel. (05945) 2700

Verkooppureau:

Kievitstraat 41, Maassluis, tel. (01899) 2847

ELRON

ELECTRONIC INDUSTRIES LTD.

Miniline

ELRON past de modernste integrated circuits toe voor de nieuwe serie tellers die kleiner en goedkoper zijn dan U voor mogelijk houdt.

type M-30/M-30P

- frequentiemetingen van 5 Hz tot 12,5 MHz
- totaal-telling, afstand-bedienbaar
- verhoudingsmeting
- periode-meting
- tijdmeting
- printer-uitgang (alleen M-30P)

★ 12,5 MHz

★ 5 decaden

★ 1 MHz kristal-oscillator

★ Prijs : f 2060,- voor type M-30

19" panelen voor 1 of 2 counters zijn eveneens leverbaar.



Ook leverbaar als type M-40/M-40P met net-frequentie als tijdbasis 4 - 5 of 6 decaden.

Prijs van het type M-40 met 4 decaden bedraagt f 1480,-

ELRON tevens voor Mössbauer-effect-systemen, NIM-voedingsrekken, pulsversterkers, discriminatoren, tijd naar amplitude-converter, coïncidentie-schakelingen, pulsform-discriminators, uitvoering in NIM-systeem.

Documentatie wordt U gaarne op aanvraag gestuurd:

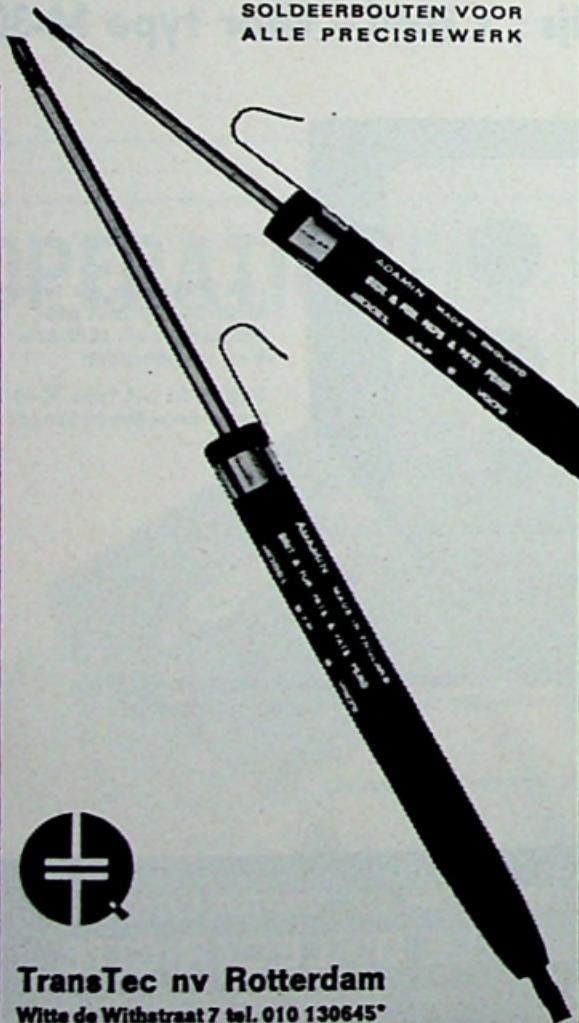


N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.
COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE



ADAMIN - A
- B
- C
LITE SOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



TransTec nv Rotterdam
Witte de Withstraat 7 tel. 010 130645*

EIGEN GELUID BIJ EIGEN DIA'S EN FILM

U geniet méér van uw films en dia's met muziek en achtergrondgeluiden die u zélf hebt opgenomen. Een complete handleiding voor geluid bij dia's en film vindt u in



BAND- RECORDER- BOEK,

door

Hans L. Koekoek

120 blz., met vele te-
keningen en fotopagi-
na's,

geb. f 12,90.

Verkrijgbaar bij

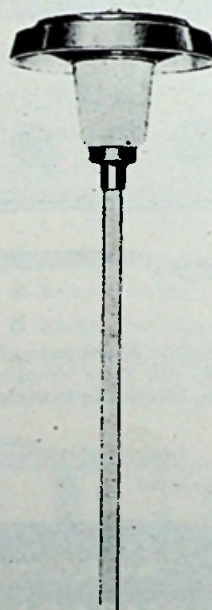
L. J. VEEN'S UITGEVERSMIJ N.V.

Leidsegracht 76-78, Amsterdam-C.

Tel. 020 - 23 76 08

en bij uw boekverkoper.

„GELOSO“ Lampione Sonoro - 10/199



Buitenverlichting
met
muziek!

Geschikt voor:

terrassen -
zwembaden -
benzinstations -
campings -
terreinen enz.

*

Vermogen 15 watt
met ingebouwde
lijntrafo
prijs f 310,-
(excl. paal)

*

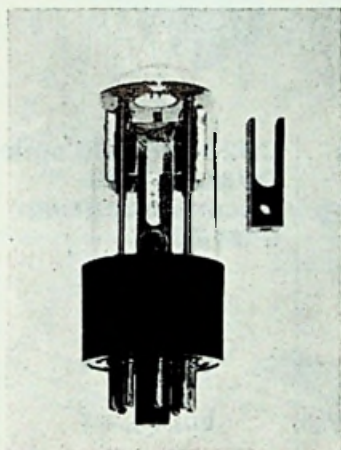
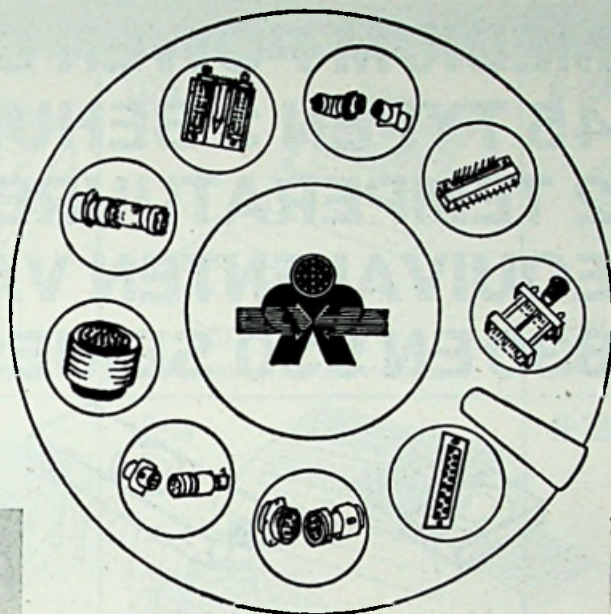
Voorts uit voorraad
leverbaar: alle typen
versterkers,
microfoons en
membraanluid-
sprekers
Vraagt uitv. catalogus

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

KIES SOURIAU KONNEKTORS



SOURIAU (Fr.)

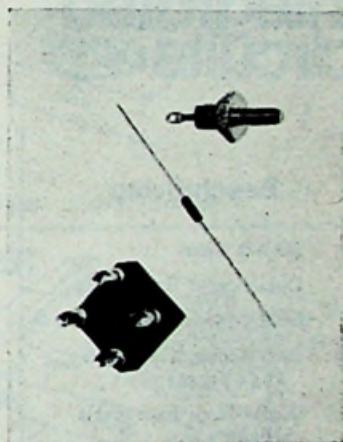
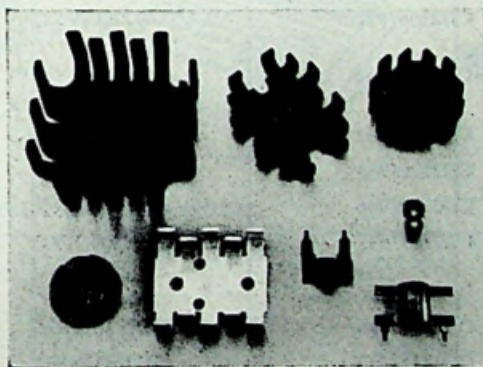
STEMVORK-OSCILLATOREN;
dé oplossing voor laagfrequent problemen.

Volledige aanpassing aan Uw eisen is mogelijk wat betreft: precisie-klasse, temp.stabiliteit en afmetingen.

IERC (USA)

PROFESSIEEEL KOELMATERIAAL;

hoog rendement - kleine afmetingen; van plastic tot watergekoelde transistoren.



DIODES inc. (USA)

SILICIUM-DIODEN:

0,75 - 1 - 1,5 - 2 A.

100 - 800 V

1s tot 80 A

Miniprijs en -afmetingen.
Avalanche-brug-hoogspanning tot 25 kV - 50 mA

S · E · B · S - NEDERLAND

EENDRACHTSWEG 68
ROTTERDAM-2
TELEX 24050

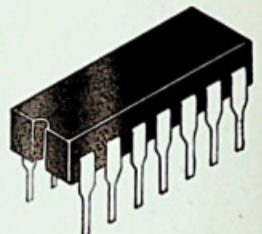
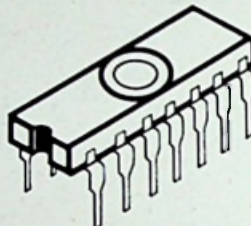
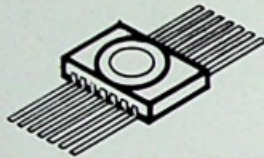


TELEFOON 010- { 13 25 64
13 47 19
12 58 37

INELCO INTRODUCEERT NU IN NEDERLAND

RCA MEDIUM POWER DTL 45 TYPEN 3 BEHUIZINGEN 2 TEMPERATUURBEREIKEN EQUIVALENTEN VAN DE 830 EN 930 SERIES

**RCA digital
integrated
circuits**



Beschrijving	CD2300/930 serie 14 lead keramische flat-pack behuizing -55 tot +125° C	CD2300D/930 serie DUAL-IN-LINE keramische behuizing -55 tot +125° C	CD2300E/830 serie DUAL-IN-LINE silicone behuizing 0 tot 75° C
NAND Gates			
Dual 4-Input Expandable	CD2300/930	CD2300D/930	CD2300E/830
Dual 4-Input Expandable	CD2301/961	CD2301D/961	CD2301E/861
Dual 4-Input Expandable High Fanout	CD2306/932	CD2306D/932	CD2306E/832
Dual 4-Input Expandable High Fanout	CD2307/944	CD2307D/944	CD2307E/844
Triple 3-Input	CD2308/962	CD2308D/962	CD2308E/862
Triple 3-Input	CD2309/963	CD2309D/963	CD2309E/863
Quadruple 2-Input	CD2302/946	CD2302D/946	CD2302E/846
Quadruple 2-Input	CD2303/949	CD2303D/949	CD2303E/849
Hex Inverters			
Diode Input	CD2310/936	CD2310D/936	CD2310E/836
Diode Input	CD2311/937	CD2311D/937	CD2311E/837
Expandable Input	CD2312	CD2312D	CD2312E
Expandable Input	CD2313	CD2313D	CD2313E
Clocked Flip-Flops			
R-S With J-K Capability	CD2304/945	CD2304D/945	CD2304E/845
R-S With J-K Capability	CD2305/948	CD2305D/948	CD2305E/848
Input Expander			
Dual 4-Diode	CD2314/933	CD2314D/933	CD2314E/833

inelco

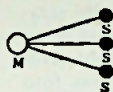
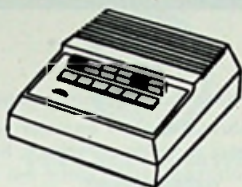
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

AIPHONE

GESPECIALISEERD IN
MODERNE COMMUNICATIE

LA-3



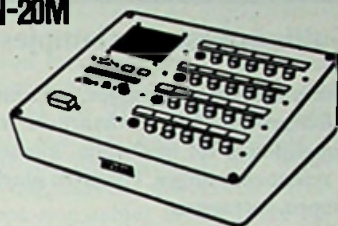
Hoofdtoestel voor 3 aansluitingen

LC-3



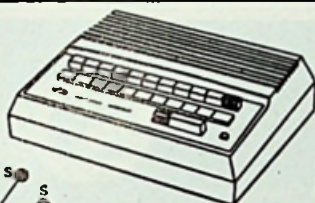
Cross systeem 4 verbindingen

N-20M



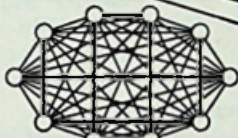
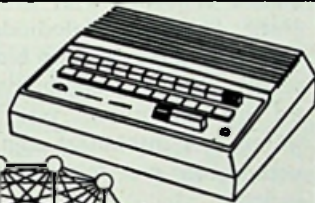
Hoofdpst voor 20 aansluitingen
druk-spreek systeem uit te breiden
tot 60 aansluitingen

LA-10



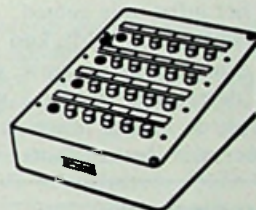
Hoofdtoestel voor 10 aansluitingen

LC-10



Cross systeem 11 verbindingen

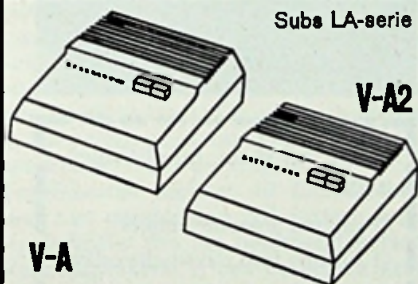
N-20A



keuzebox - 20weg lijnkieser

Subs LA-serie

V-A2

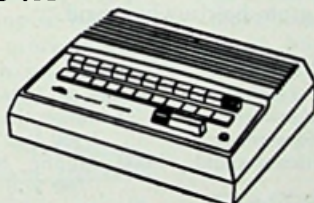


V-A

Standaard model

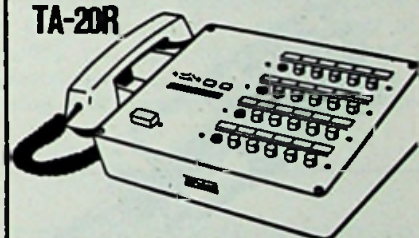
Tweewegmodel

LC-10S



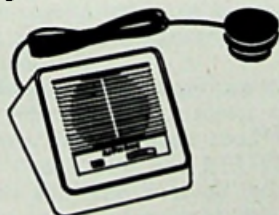
Combinatie systeem

TA-20R



Hoofdpst 20 lijn
Telefoon type Intercoms
selectief systeem

GA-50



Telefoonversterker

Stroom adapters



PS-24

Output DC 6V-9V
AC 12V

PS-2S



Output DC 24V, 1A
1 tot 20 posten

TA-RA



subapparaten selectief systeem

Importeurs
voor de
Benelux:

IHK
CCI

INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR
ZEEKANT 94 G, DEN HAAG TEL. 559874

Comptoir Commercial International
115, Frankrijklei, Antwerpen tel. 327864

DE GROOTSTE SERIE OPTO ELEKTRONISCHE ONDERDELEN VERKRIJGBAAR VAN ÉÉN MAATSCHAPPIJ - PLESSEY

Gallium Arsenide lampjes en silicium foto elektrische cellen.

Gallium arsenide lampjes, met hun buitengewone betrouwbaarheid en mogelijkheid tot modulatie, kunnen in vele toepassingen Tungsten gloeilampen vervangen.

Uitstralend op 9000 Å, en met een modulatie tot 100 Mhz kunnen ze eenvoudig gebruikt worden met silicium detectoren die eveneens hun maximum gevoeligheid hebben in het infra-rode gebied.

De Plessey Co Ltd. kan niet alleen een zeer grote serie standaard detectoren bieden, maar heeft ook de unieke mogelijkheid om speciaal volgens klanten spe-

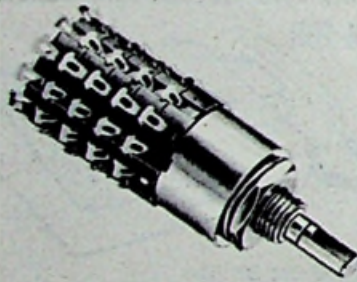
cifikatie gemaakte silicium combinaties te fabriceren waarop een aantal detectoren gemonteerd zijn.

Hoge gevoeligheid, hoog vermogen. Plessey produceert nu een nieuwe serie silicium licht integratie detectoren gebaseerd op een geheel nieuwe conceptie over licht integratie: silicium fotodiodes en M.O.S.T. versterkers op één enkel schijfje silicium. Spanningen die tot nu toe alleen verkrijgbaar waren met fotobuizen zijn thans verkrijgbaar met deze nieuwe eenheden.

Praktische toepassingen zijn:

- Inbraak alarm - wanneer gemoduleerd, 100% betrouwbaar.
- Kommunikatie - door het smalle stralingspatroon ideaal voor gebruik voor communicatie in gezichtsveld.
- Bandlezers - rasters van silicium foto elektrische cellen op één onderlaag, elimineren het selecteren van celkarakteristieken en mechanische montage.

MINIATUUR DRAAISCHAKELAAR

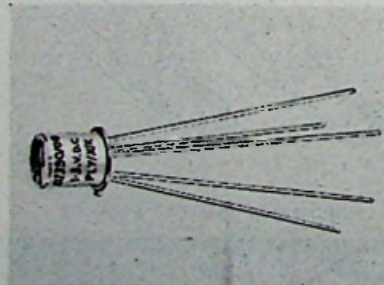


Deze professionele, sub-miniatuur, 12-standen draaischakelaar heeft een zeer kleine inbouwdiepte en een diameter van slechts 17,5 mm. Dubbele vergulde contacten geven een grote betrouwbaarheid.

Basis specificaties (DEF5011):

- Kontaktbelasting: 100 mA, 50 Volt =
- Kontaktweerstand: 15 mohms max.
- Proefspanning: 500 Volt =
- Isolatieweerstand: 1.000 Mohms bij 500 Volt =
- Temperatuur: -55° tot +85°C
- Dekken: 5 maximum

MICRO-MINIATUUR RELAIS TYPE CJ



Deze relais, die zijn gebaseerd op TO.5 afmetingen, zijn hermetisch gesloten. Spoel en contacten bevinden zich in afzonderlijke ruimten.

Mechanische specificaties:

- Gewicht: 3 gram
- Temperatuurbereik: -65 tot +125°C
- Vochtigheidsklasse: H6 volgens DEF5011
- Vibratie: DEF5011 categorie V3
- Acceleratie: 100 G.
- Schokproef: 100 G. voor 6 m/sec.

Elektrische specificaties:

- Aantrek tijd: 2 m/sec maximum
- Afval tijd: 2 m/sec maximum
- « Bounce »: 1,5 m/sec maximum
- Spoel dissipatie: 1 W bij 20°C
- Gevoeligheid: 250 mW
- Isolatieweerstand: 100 MOhm min.
- Testspanning: 500 V. 50Hz tussen contacten

- Vergulde contacten:
- 0,5 Amp. bij 28 Volt = 10⁶ schakelingen
- 1 Amp. bij 28 Volt = 10⁵ schakelingen.



Zend mij meer inlichtingen over

- gallium arsenide lampjes
- silicium foto elektrische cellen
- miniatuur draaischakelaar
- micro-miniatur relais
- andere Plessey componenten

Naam.....

Firma.....

Adres.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EH/2

Aan: Plessey Fabrieken N.V.
Postbus 202
's-Gravenhage.
Tel.: (070) 24 44 42



Redactionele Emissies



De Interkama te Düsseldorf, die onlangs voor de vierde maal sinds 1959 werd gehouden, is uitgegroeid tot een unieke manifestatie van technisch kunnen; afgezien van de in Amerika regelmatig plaats vindende tentoonstelling, de I.S.A.: „Instruments Automation Conference and Exhibition”, vinden we in Europa nog de Franse Mesucora, die in 1969 in Parijs wordt gehouden en de A.E.I.-show in Londen, die elkaar, in onderlinge verstandhouding afwisselen.

Deze Interkama, afkorting van *Internationaler Kongress mit Ausstellung für Messtechnik und Automation* rust in feite op drie zuilen: te weten het wetenschappelijk congres waar 56 voordrachten werden gehouden voor ingenieurs en natuurkundigen – door sprekers uit 7 landen – met als zwaartepunt: de automatisering in het laboratorium en in het bedrijf, waarbij het procesreken-tuig centraal staat. De sprekers hielden hun voordracht in hun eigen taal: simultaan vertalingen volgen in resp. het Frans, Duits en Engels.

Tegelijkertijd hielden 40 fabrikanten van meetappara-tuur niet minder dan 261 instrument-cursussen, speciaal ten behoeve van het bedienend personeel.

Vanzelfsprekend is een dergelijke krachttoer alleen mogelijk door de samenbundeling van alle in Duitsland hierbij betrokken bedrijfs- en wetenschapstakken: het Zentral Verband der Elektrotechnische Industrie, de fijn-mechanische industrie, de normalisatiecommissie voor meet- en regeltechniek, de hoogovens, de VDI, de VDE alsmede de machinebouwers en niet te vergeten de che-mische industrie.

Ofschoon deze gebeurtenis om de drie jaar plaats vindt kan het gebeuren, dat de topics van de vorige Interkama nu al weer bij het oude roest liggen, zoals Dpl. Ing. Reuther (van BOPP und REUTHER) het plastisch uit-drukte in zijn rede voor de technische pers en dat de nieuwtjes van vandaag over drie jaar weer achterhaald zullen zijn.

Nu moeten we van die nieuwtjes niet te veel ver-wachten; er is hier meer sprake van een evolutie dan van een revolutie.

Maar het staat wel vast, dat alle betrokkenen bij de mo-derne fabricagetechniek om de 5 of 6 jaar om- of bij-geschoold moeten worden. De hiervoor in Duitsland per jaar uitgegeven kosten worden op 30 miljoen DM geschat; ze worden door de industrie gedragen. Geble-ken is dat de kosten van ontwikkeling, dus zuiver re-searchwerk (de zgn. software) belangrijk meer bedragen

dan de kosten van de automatiseringsapparatuur (de hardware) zelf. De grote firma's als AEG, Siemens en Hartmann und Braun laten regelmatig nieuwe uitgaven op dit gebied verschijnen; Siemens vooral heeft een mooie bibliotheek; ook de VDI zorgt voor uitstekende documentatie, terwijl o.a. de uitgeverij Kosmos op het gebied van de meet- en regeltechniek een vrijwel complete reeks deed verschijnen, die alle takken omvat.

En toch staat Europa nog achter bij Amerika op het ge-bied van de automatisering, die immers een *conditio sine qua non* is voor onze moderne wereld.

Voordat we nu verder de show bespreken, achten we het nuttig voor de niet-ingewijden om vooraf te defi-niëren, welke technieken betrokken zijn bij het begrip „automatisering”.

Om te beginnen het begrip automatisering zelf. Hieron-der verstaan we: het zonder direct menselijk ingrijpen laten verlopen van een fabricage-handeling, eventueel een geheel fabricage-proces. Dit kan slaan op de fabri-cage van auto's, uurwerken, geheel of in onderdelen, bijv. op automatische draaibanken, dus afzonderlijke, regelmatig terugkerende handelingen. Maar óók op ge-stadig doorlopende fabricageprocessen, zoals in de che-mische industrie gebruikelijk zijn. In vele gevallen ver-keert de automatisering nog in een aanvangsstadium doch heeft men de tussen- en eindcontroles geautomati-seerd. Daarbij denken we aan de eindcontrole in de opt-iek, zoals deze thans bijv. bij Zeiss plaats vindt of de elektronische meting van bijv. dikte van verf- of lak-lagen, hardheidsmetingen e.d.

Het begin van alles is de meting; elektrische grootheden

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1969

- 24.2-28.2 Exp. de materiel Didactico-Technique., Brussel.
- 2.3- 7.3 Voorjaarsbeurs, Utrecht.
- 2.3-11.3 Voorjaarsbeurs, Leipzig.
- 4.3- 8.3 4e Int. vakbeurs industriële Elektronica, Bazel.
- 6.3-11.3 Festival Int. du Son, Parijs.
- 10.3-14.3 Electronic Production, Earls Court, London.
- 24.3-28.3 Colloque Intern. Télé informatique, Parijs.
- 28.3- 2.4 Salon Int. des Comp. Electroniques, Parijs.
- 26.4- 4.5 Hannover Messe.
- 19.5-23.5 Int. T.V. symposium, Montreux.
- 20.5-23.5 Int. Component Show, (Olympia) London.
- 27.5- 4.6 MESUCORA, Parijs.
- 22.8-31.8 Radio en Electronica, Kopenhagen.
- 27.8- 1.9 Fera '69, Zürich.
- 29.8- 7.9 Duitse radiotentoonstelling, 1969.
- 30.8- 8.9 Salon Int. de la radio et de la television, Parijs.
- 31.8- 5.9 Najaarsbeurs, Utrecht.
- 31.8- 7.9 Herfstbeurs, Leipzig.
- 9.9-13.9 Eurofinish/VOM, Utrecht.
- 19.9-28.9 Duitse Industrietentoonstelling, Berlijn.
- 7.10-16.10 Het Instrument, Utrecht.

worden met elektrische meetapparaten gemeten; aanwijzing kan geschieden met wijzer-meters (analoge aanwijzing) of modern met digitale indicatoren, waarbij cijfers op een tableau verschijnen. Niet-elektrische grootheden als: doorstroomsnelheid van vloeistoffen of gassen, temperatuur, pH-grad, gasdruk, mechanische trilling, frequentie, gewicht enz. worden steeds meer „vertaald” in elektrische grootheden.

De aldus verkregen uitkomsten verschijnen zoals gezegd op indicatoren waar, na waarneming door het menselijk oog, de mens een handeling moet of kan verrichten. Tot zover de meettechniek.

Daarnaast kende men al sedert lang de stuurtechniek, waarbij langs mechanische weg bepaalde machinale handelingen worden in- of uitgeschakeld. Vaak is het schakelorgaan een elektrische hand- of magneetschakelaar, die overeenkomstig een bepaald programma werkt. Dit programma kan eveneens zijn vastgelegd op een zgn. ponsband, een band waarin volgens een bepaald patroon gaatjes zijn geponst, maar ook de magnetische band kan een dergelijk programma bevatten.

Programma-sturing werd reeds ruim 100 jaar geleden door Jacquard in de weverij toegepast; ook de geperforeerde gaatjesplaat of pinnekes-wals in de muziekdooz of de geperforeerde papierband in het draaiorgel zijn hiervan voorbeelden, waarbij een volkomen mechanisch c.q. pneumatisch systeem wordt toegepast. Maar het is wel duidelijk dat het programma wordt voortgezet óók als bijv. de luchtpomp van het draaiorgel defect, of de spoel in de weefstoel leeg is; er bestaat geen controle of terugmelding en/of zodra de zaak onderweg

ergens scheef gaat. Zodra we hierin willen voorzien, moeten we „onderweg” in de loop van het fabricageproces metingen verrichten en de waarde van deze metingen vergelijken met de als norm gestelde (gewenste) waarden. Zodra er verschil is moet een handeling worden verricht waardoor de afwijking weer nul wordt. Dit is de regeltechniek.

Het is duidelijk dat we in een fabricageproces van enige omvang te maken krijgen met een aantal factoren die invloed uitoefenen op het eindresultaat; in dit geval moeten er berekeningen worden uitgevoerd met een rekentuig, dat algemeen computer wordt genoemd. Dit behoeft heus niet een elektronisch apparaat te zijn. De techniek kent vele beproefde voorbeelden van een mechanische regelinrichting.

Een knap voorbeeld van moderne regeltechniek vormt bijv. de brandstofpomp van de Volkswagen, waarbij vooraf in de computer gegevens werden verwerkt omtrent de snelheid, atmosferische druk enz., om een mengsel te verkrijgen dat een minimum aan schadelijke uitlaatgassen produceert bij behouden eigenschappen als acceleratievermogen en laag benzineverbruik. En dat alles niet groter dan $20 \times 20 \times 10$ cm. En laat ons de automatische belichtingsregeling van de foto-apparaten niet vergeten: afhankelijk van de lichtomstandigheden en filmgevoeligheid worden diafragma-opening en/of sluitersnelheid ingesteld.

Een ander interessant voorbeeld van de regeltechniek vormt het handhaven van één bepaald toerental bij de verschillende motoren in één zgn. walsstraat in de metaalindustrie.

EN NU DE SHOW

Slechts enkele grote firma's nemen het gehele gamma van de hier genoemde technieken voor hun rekening. AEG/Telefunken en Hartmann und Braun bijv. werken nauw samen, maar AEG/Telefunken neemt de

reken- en stuurtechniek, alsmede de computertechniek voor zijn rekening en H & B de meet- en regeltechniek. AEG komt met een aantal nieuwe proces-rekenmachines, AEG 60-10, behorend tot de AEG 60 familie; deze worden o.a. toege-

past voor de sturing van de materiaaltoevoer, de automatisering van intern transport en de fabricage, voor walsbedrijven, autofabrieken en motorenfabrieken. Van de „familie” der kleine rekenapparaten zoals TR8, TR86 e.d. heeft men

er thans ca. 50 op bestelling in fabricage. Rekent u maar op prijzen, liggend tussen DM 200 000 en DM 20 miljoen.

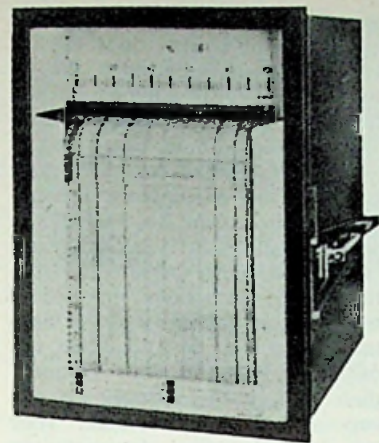
Daarnaast brengt AEG een nieuw Geamatic systeem no. 1150 werkend met een relatief lage schakel-snel-



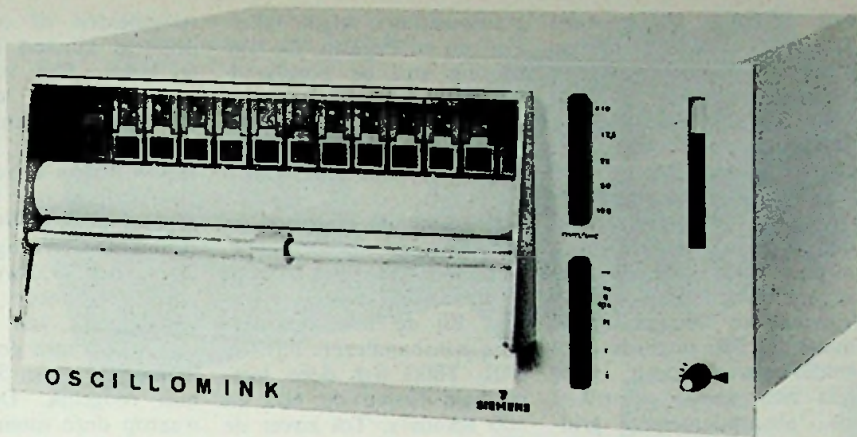
Afb. 1. Klimaatkamer voor ruimte-onderzoekingen. Het gehele programma omvat mogelijkheden om vrijwel alle omstandigheden na te bootsen (AEG/Telefunken)



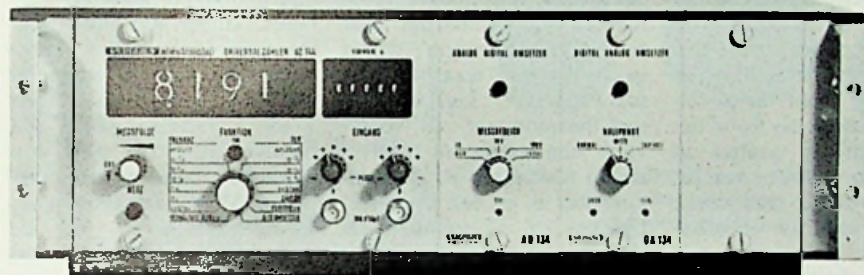
Afb. 2. Een nieuwe rekenmachine - model 4004 - 26, de „goedkope” computer, opgebouwd met IC's. Cyclustijden in het nanosecondenbereik. (Siemens)



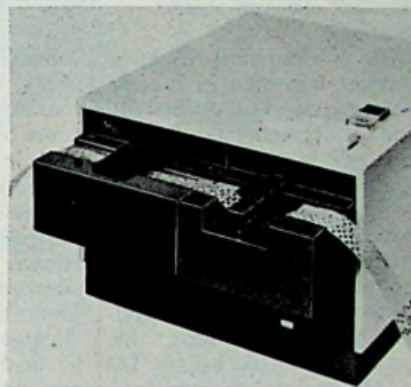
Afb. 3. Pneumatische zeskanalen-schrijver van 0,2 tot 1,0 kpl/cm² (= 3-15 p.s.i.) (Kälte)



Afb. 4. Doorstromingsoscillograaf, de oscillomink B, met twaalf meetkanalen en vrijwel traagheidsloze werking. Afzonderlijk kanaal voor tijdmartering. (Siemens)



Afb. 5. Universele teller VZ144, gecombineerd met de gevoelige analoog-digitaal-omzetter AD134 en de nieuwe digitaal-analoog-omzetter DA134. (Grundig)



Afb. 7. Foto-elektronische ponsbandzender LS200. (SEL)

heid en hoog signaalniveau, speciaal voor toepassing in storingrijke omgeving, bijv. elektrische lasstralen e.d. Hartmann & Braun, de karakteristieke fabrikant van meetapparaten komt o.a. met een nieuw digitaal meervoudig meetinstrument, de Digair, voorzien van 5 spannings- en 5 stroom-bereiken; driestellig, licht-letters zijn 15 mm hoog; tolerantie $\pm 0,5\%$. Verder is er een nieuwe 2 MHz universele teller UZ144 als inschuifunit; 4-stellige indicatie met polariteitstekens. Een nieuwe schrijver met drukomzetter compensator Kl. 0,5 kan voor vermogensregistratie worden gebruikt, mits voorzien van bijbehorende voorschakel-apparatuur. Interessant is de CMR, een omzetter van het pneumatische eenheids-signaal 0,2-1 kp/cm² (= 3-15 p.s.i.) in het elektrische eenheidssignaal 0-20 mA over 800 Ω . De te meten

druk wordt hierbij omgezet in een asverdraaiing, die een inductieve opnamer in beweging brengt. De output wordt gelijkgericht en via een sterk tegengekoppelde functie-versterker in gelijkstroom omgezet. De lineariteitsafwijking, inclusief de hysteresis van de meetomvormer bedraagt $\leq \pm 0,5\%$ van de eindwaarde. Reproduceerbaarheid $> 0,5\%$. Naast deze produkten komt H & B met zijn grote collectie meetinstrumenten en de beproefde 2-puntsregelaars.

Siemens heeft het zwaartepunt gelegd op de toepassing van proces-rekenmachines, systeem 3000.

Naast enige andere proces-technische automatiseringsinrichtingen toont men tevens interessante ontwikkelingen op het gebied van de meettechniek, zowel voor de fabricage als voor laboratoriumtoepassing. Gede-monstreerd werd met diver-

se toepassingen uit de praktijk, bijv. hoe de gemeten waarden voor de automatische scheepscontrole worden verwerkt. Op een andere plaats werkt een digitale rekenmachine 101 samen met een telemetrie-inrichting; hiermede worden de meetgegevens van een satelliet verwerkt. Het Simatic stuursysteem LR, met ponskaartsturing en relais-output-geheugen, is speciaal voor de automatisering van de verwerkende industrie ontwikkeld. Het systeem kan 40 verschillende stuurbevelen uitgeven en is bruikbaar tot zes nominale waarden voor de sturing van regelaars.

Voor de fabricagetechniek worden nieuwe elektrische en pneumatische regelaars, schrijvers van meetwaarde-gegevens getoond, alsmede automatische industriële weeginrichtingen.

Voor de elektrische meet-techniek vinden we steeds

nauwkeuriger en sneller werkende registrerende meetapparaten, zoals met inkt en lichtstraal werkende schrijvers en oscilloscopen. Interessant is het bewakingsstelsel voor zendinstallaties, dat automatisch periodieke over-all performance metingen doorvoert. Het aantal hierbij betrokken meetobjecten is praktisch onbegrensd.

Grundig werpt zich vooral op meet- en telapparatuur. Nieuw is de universele 2 MHz digitale teller, met vele vóórinstelmogelijkheden, voor de industrie, het laboratorium en voor bedrijfs-metingen.

Verder vinden we omzetters, van digitaal in analoog of omgekeerd (DA124 resp. AD134), beide als inschuif-units. Ook vonden we een digitale drukker WD125, die rechtstreeks kan worden aangesloten op meetapparaten en geheugens met digitale uitgang. Voorts is er

cen gevoelige differentiaal versterker DE 03, toe te passen als Y-versterker voor meetoscilloscopen bijv. de MO 10/13. Als digitale volt-ampèremeter wordt de Digavi voorgesteld; de aanrakingsvrije tolerantimeter is sneller geworden, zodat die nu voor snelle metingen in de seriefabricage geschikt is. Interessant en veelzijdig vonden we de resonantimeter TR300 uitgerust met veldeffecttransistoren; deze laat zich tevens gebruiken als absorptiemeter, grid-dipper en gemoduleerde zender enz. en werkt op batterijen.

SEL - Standard Elektrik Lorenz laat hier, in samenwerking met ITT-dochterfirma's Intermetall en Dräger het nodige zien op het gebied van via ponsband gestuurde apparaten voor de automatisering en data handling. Daarnaast een collectie actieve en passieve bouwlementen voor regelen stuurschakelingen. De programmabladschrijver LO 133P stanst de ponsbanden ten behoeve van de computer.

Het toetsenbord is eventueel ingericht voor de pro-

grammeertalen Algol, Elliot, Fortran en Pegasus. De toepassing van de ponsbandleeseenheid Ru 30 (resp. Ru 30D en R 30) in samenwerking met machinale stuur-eenheden maakt het mogelijk om tot dusver met de hand bediende machines en systemen te automatiseren. Het model Ru 30D kan tot 16 bit aan informatie verwerken. Bij de foto-elektronische ponsbandlezers bijv. de FOL 2000 ligt deze lees-snelheid tussen de 400 en 500 tekens/s. Tot zover de SEL.

Bij Schott und Genossen zagen we lichtgeleiders uit vezeloptiek (Faser-Optik - fibre-optic), die speciaal voor dergelijke ponsbandlezers zijn ontwikkeld. Het is nl. in de praktijk niet wel mogelijk om lichtcellen of lampjes zo dicht naast elkaar te bouwen als voor het aflezen van de gaatjes in ponsbanden wordt vereist. Maar met de 3 mm dikke „lichtgeleider”, die in allerlei bochten gewrongen mogen zijn, is dat wel mogelijk. Ook bij Rank zagen we iets dergelijks uit Engelse bron. Er bestaan twee uitvoeringen, resp. om slechts licht

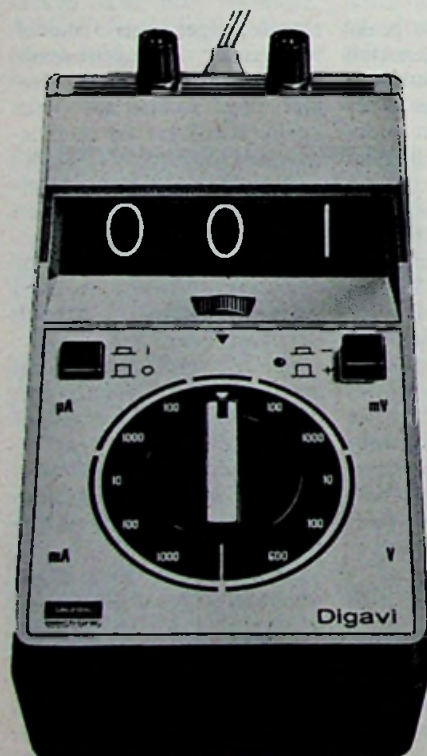
te geleiden of om ergens door te kunnen zien resp. te lezen. Een interessante gewaarwording om door een flexibele „slang” te kunnen lezen.

Het is Brown-Boveri, die dit glasvezelprincipe heeft toegepast in de BBC-Opstrast, een meetinrichting speciaal bijv. voor walswerken geschikt. Hiermede zijn lengtemetingen van 100 mm tot 10 000 mm en doorsnede-metingen van 50 tot 600 mm mogelijk. De manier waarop deze metingen worden verricht is zeer interessant; wij hopen hierop later terug te komen.

Onder de interessante ontwikkelingen van BBC vinden we de nulpunt-thermostaat, een koperblok dat door een Peltier-element wordt gekoeld en waarbij een nauwkeurige kwikzuilcontact-thermometer als voeler voor een tweepunt-regelstroom werksysteem is. De temperatuur is na een opwarmtijd van ca. 17 minuten gestabiliseerd op ± 0 °C. Dit apparaat is bedoeld als ijk-middel of referentieorgaan voor thermo-meetelementen, ter vervanging van de traditionele bak met smel-

tend ijs; 20 thermo-elementen plus een thermometer kunnen gelijktijdig in dit betrekkelijk kleine, op het net aan te sluiten apparaat worden ondergebracht.

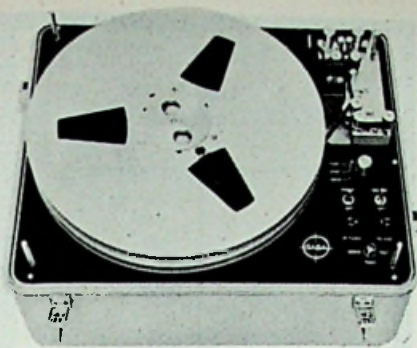
Philips-Valvo legt de nadruk op de meetapparatuur benodigd voor het meten van zowel elektrische als niet-elektrische grootheden, speciaal ten behoeve van bedrijven en laboratoria. We noemen o.a. de 160 MHz teller PM6630 voor frequentie- en tijdmetingen en een 4 mm interferometer voor nauwkeurige fasemetingen aan plasma's. Verder is er een 3 cm quasi-optische meetplaats ter demonstratie van het optische gedrag van microgolven, alsmede de reeds langer bekende rek-meetorganen (d.m.v. rekstrookjes). Op de magneetbandschrijver EL1020 voor 1 tot 7 kanalen wordt een nieuwe draaikop plus een eindloze bandcassette getoond. Voorts moderne elektromechanische digitale weegschalen, voor het aannemen van mengsels met een volautomatische dosering van een willekeurig aantal componenten. Nominale weegwaarden worden



Afb. 6. Digitale universeel meter Digavi. Geringe afmetingen. (Gründig)



Afb. 8. Flexibele slang om op ontoegankelijke plaatsen een blik te kunnen werpen: de fibroscopie, een flexibele lichtgeleider; zie -R-E- 9-68 Taylor Hobson.



Afb. 9. Professionele bandrecorder P-1 7 à 14 kanalen. Bandbreedte 4 kHz max. Ingangsgevoeligheid 0,1-10 V_{eff}; ingangsimpedantie 50 kΩ, ongebalanceerd. (SABA)

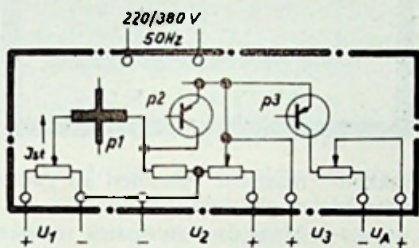
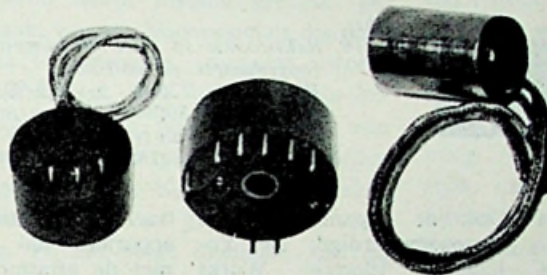
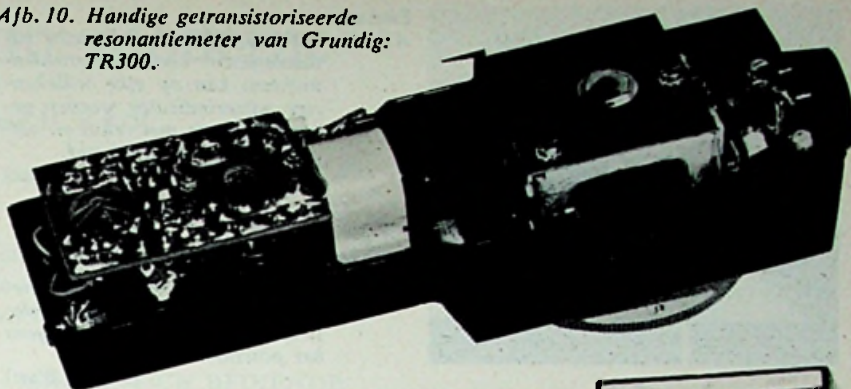
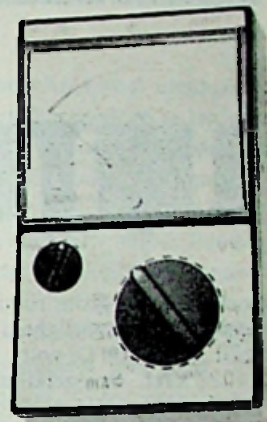


Fig. 13. Schema van het rekentuigje met transducer, voor alle berekeningen die terug zijn te voeren tot $U_a = (U_1/U_2) \times U_3$. (Giesenhagen)

Afb. 10. Handige getransistoriseerde resonantiemeter van Grundig: TR300.



Afb. 12. Verschillende zendertjes voor het oversenden van meetgegevens, die FM/FM worden gemoduleerd. (IEC)



Afb. 14. Handige meter van Iskra-Kranj, de US7A.

0,3 ... 100 V: 200 kΩ/V
300 ... 1000 V: 20 kΩ/V
Ingeb. transistorversterker.

met de hand of op ponsband ingevoerd.

Evenals een aantal andere firma's komt Philips met testuurinrichtingen volgens het frequentie-multiplex systeem, bijv. 3TR1300 voor het overbrengen van massale informatie tussen twee bedrijven. In opdracht van de firma 1598 bevelen per zendkanaal, bij 27 kanalen. Piktant is de cryogenerator PGH 105 voor gesloten zeer lage temperatuurcircuits: bijv. 65 watt bij 20 °K of ca. 210 watt bij 50 °K. Grondvlak slechts 0,5 m². Bekend zijn de Valvo bouwstenen voor contactloos schakelen, zowel logische als nixie's (cijferbuisjes), norbits enz. En tenslotte een ruime keus aan geïntegreerde schakelingen, zowel in digitale als lineaire uitvoering, van eigen ontwerp en fabrikaat.

Gossen, de bekende meetinstrumentfabrikant, reeds lang bekend door de Panthom schakelende draaispoelinstrumenten, staat nu vooraan met zijn contactloze regelmeters. Hier wor-

den relais gestuurd met signalen die door een zgn. lichtcel via de wijzer van het draaispoelinstrument contactloos en vrijwel energieloos worden gestuurd. Stroom van 5 μA kunnen gevoeglijk als energieloos worden beschouwd.

Toch moeten we ons niet op de meting van elektrische grootheden blindstaren; wanneer we de schakelende mechanische meters zien die op 0,5 cm waterdruk reageren, voelen we toch wel enig ontzag.

Bij Chauvin Arnoux zagen we ook een lichtceleenheid die op elke willekeurige plaats op de schaal van elk willekeurig wijzerinstrument kan worden bevestigd, om, door reflectie via de (witte) schaal een schakelhandeling te verrichten bij het bereiken van een bepaalde wijzerstand, hetzij van een elektrische meter, of elk ander mechanisch wijzerinstrument; wordt geleverd met bijbehorend relaiskastje. Echt Frans spits!

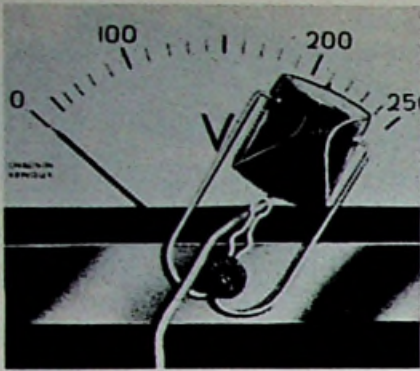
Naast de genoemde fre-

quentie multiplex apparaten wordt bij telemetrie en sturing ook van normale zenders gebruik gemaakt; zowel de Industrial Electronics Corp. in Melbourne (Florida) als Telefunken lieten op dit punt het nodige zien, waarbij de IEC een aantal zendertjes in miniaturuitvoering toonde, volledig ingekapseld, temperatuur gecompenseerd, met FM-moludatie. AEG-Telefunken brengt toonfrequente multiplex apparatuur, voor de sturing van grote transport-bandinstallaties. Daarnaast levert AEG nog afstandbedieningen voor bijv. grote kraaninrichtingen, waarin zowel het toonfrequente-multiplex systeem als de beproefde „Teleport” (een soort draadloze microfoon) betrokken zijn.

Het zou te ver voeren om al het mooie en nieuwe van deze tentoonstelling in extenso weer te geven en daarom zullen we in het kort nog enige punten noemen. Giesenhagen brengt een rekentuigje om te vermenig-

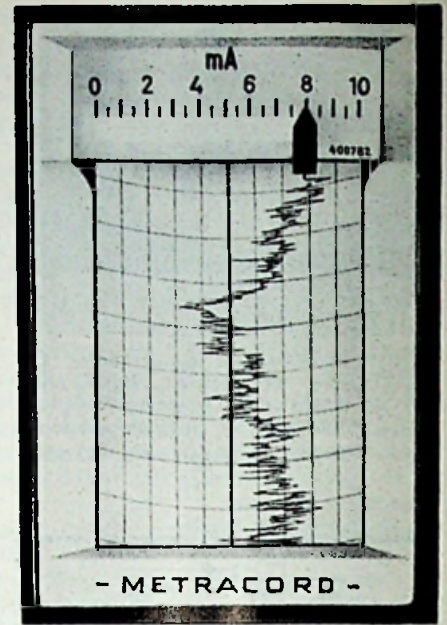
vuldigen en te delen, met als hart een transducer. Nordmende komt o.a. met een nieuwe breedbandoscilloscoop, TO368; Y-versterker 5 mV/cm-20 V/cm; Y-bandbreedte 0-15 MHz. Triggering o.a. 15 MHz. Verder een getransistoriseerde meetapparaat voor het lab. of de service, de TVM 396/1, met een R_i van 50 MΩ bij een eigegebruik van slechts 10 μA. Het mooiste is de overbelastbaarheid; het 1 V-bereik kan zonder meer tot 1000 V worden belast.

Uit een hoek, waaruit we nog niet veel elektronische zaken hebben gezien, nl. Joegoslavië komt Iskra-Kranj met een bijzonder handige en weinig kostbare multimeter: de Unimeter US 7 A. Dit is een getransistoriseerd draaispoelinstrument; door de spanbandop-hanging van de draaispoel verkrijgt men een hoge ge-



Links:
Afb. 11. Detecta, de foto-elektrische afstanddetector voor wijzerinstrumenten: kan op elke willekeurige wijzerindicator worden geplaatst (kastje met relais en net-aansluiting niet afgebeeld). (Chauvin Arnoux)

Rechts:
Fig. 15. Zeer compact schrijvend meetertje (inschuiunit), breedte strook is 6 cm. Werkt volgens het potentiometerprincipe. (Metra Watt)



Links:
Fig. 16. Rekstrookje in twee richtingen (opgedampte metaalfilm). Weerstand $120 \Omega \pm 0,5 \%$. Rekbereik 5000-20 000 m/m (afhankelijk van typelineariteitsfout 1-2%). (IMP Hannover)

voeligheid bij grote robuustheid. De gevoeligheid is liefst 200 000 Ω /volt; AC tot 20 kHz. Spiegelflezing. Dezelfde firma toonde hier een colorimeter MA9500 voor de kwalitatieve analyse van lichaamsvochten langs optische weg. Het ontwerp was beslist up to date.

De voornaamste fabrikant van spanbandmeters, Marek, komt met vele geraffineerde en uitgebreide universele instrumenten met hoge ingangsweerstanden die ons aan BVM doen denken.

Ook de Japanners waren vertegenwoordigd; De Yokagawa Electric Works toonde met een 5-kanaals schrijvende meter, waarbij met diamantstiften op een dunne zwarte film van 3,5 cm breedte wordt gekrast; in een bijbehorend apparaat wordt de bekraste strook in een oogwenk zwart op wit vergroot; een amplitude van 4 mm bijv. tot 100 mm, van gelijkstroom tot 150 Hz; gevoeligheid 0,2 V/mm. Geheel getransistoriseerd.

Rohde & Schwarz was er

o.a. met een statistiekrekenapparaat, dat rechtstreeks met de aftaster en de sturing van de analoge schrijver samenwerkt. Het apparaat levert ons uit een Gausse normaalverdelingen de beide karakteristieke waarden: de gemiddelde waarde en de afwijking t.o.v. norm; indicatie in lichtcijfers.

Vele firma's dwalen van hun uitgangspunt af: zo zien we Kuhnke, een eerzaam fabrikant van elektrische relais voor de dag komen met elektrisch gestuurde pneu-

matische systemen als tweewegkranen, wissels, e.d. Maar de pneumatiek spreekt in deze techniek een groot woord mee. Uit de aard der zaak vormt het bovenstaande slechts een ruwe greep uit het overweldigende aanbod; We zijn ons bewust dat we grote firma's als de IBM en Honeywell onrecht aandoen door ze hier niet te noemen. Maar daartoe ontbreekt nu eenmaal de ruimte. Wij wachten maar liever op gerichte vragen uit onze lezerskring. RUYTER

KREDIETWAARDIGHEIDS INFORMATIE PER COMPUTER

Nu de eerste - zij het betrekkelijk bescheiden - fraudes bij het gebruik van bank- en giro-kredietkaarten in Nederland bekend worden, komt bij velen de vraag op: Hoe houdt men in de landen, waar kredietkaarten reeds lang ingeburgerd zijn, toezicht op de kredietwaardigheid van de aanbieders?

In de eerste plaats denken wij dan aan de Verenigde Staten, waar sinds lang het „geldloos” kopen meer regel dan uitzondering is. Een van de belangrijkste instellingen op dit gebied, de Ass. Credit Bureaus Inc., werkt sinds kort samen met ITT Data Service Div.

De ACB is niet alleen een dienst die inlichtingen geeft omtrent credit-card houders, maar speelt ook een belangrijke informatieve rol bij alle zakentransacties waarbij het geven van krediet gemoeid is, voornamelijk bij de verkoop op afbetaling.

Dankzij het feit dat de informatie door middel van computers snel toegankelijk is gemaakt, kunnen de 2100 „credit bureaus” die in de VS en daarbuiten gebruik maken van de nieuwe ACB/ITT-dienst, gewenste inlichtingen over de kredietwaardigheid van een bepaald persoon of instelling, niet alleen à la minute, maar dikwijls zelfs binnen enkele seconden ontvangen.

Volgens ITT werkt het concern aan de verwezenlijking van een internationale organisatie van - zoals de Amerikaanse benaming luidt - data processing service centers, ter afronding van de uitgebreide diensten die in Engeland, Frankrijk, West-Duitsland en Zweden reeds bestaan.

Hot News — Magneto-diode

Op het Sony Research laboratorium is door mr. Toshiyuki Yamada een magneto-diode ontwikkeld welke met het type SMD wordt aangeduid.

Het is een halfgeleider die een buitengewoon grote gevoeligheid bezit, waarmee op eenvoudige en betrouwbare wijze magnetische velden kunnen worden gemeten. De gevoeligheid is zo groot dat de SMD kan worden toegepast voor het detecteren van uiterst zwakke velden zoals b.v. het aardmagnetisme en voor het opsporen van ijzeren voorwerpen in de bodem.

Indien bedreven met een 9 volt spanningsbron is de output van een SMD-brug voor een veldsterkte van 1 kilo Ørsted 3 volt. Deze magneto-diode is 1000 tot 10 000 \times gevoeliger dan een Hall-element. De karakteristiek is in het algemeen lineair tot een veldsterkte van 500 Øe. De temperatuurafhankelijkheid kan binnen 5% worden gehouden van -10°C tot $+50^\circ\text{C}$. De frequentiekarakteristiek is vlak van 0-10 kHz. Dit zijn de belangrijkste gegevens over de magneto-diode.

Magneten en hun moderne toepassing

door H. J. KOL

1. STERKER, MAAR KLEINER

Door de geweldige vooruitgang der techniek van de laatste jaren is het noodzakelijk geworden om tevens nieuwe materialen te ontwikkelen.

Soms gaat dat met veel „fanfare” gepaard, zoals b.v. bij de kunststoffen, terwijl het bij andere materialen geruisloos verloopt. De toepassingen zijn er echter niet minder om.

De magneet is hier een goed voorbeeld van. Door toepassing van nieuwe materialen en constructiemethoden kon de magneet in kracht toenemen, terwijl de mechanische afmetingen steeds kleiner werden. De kleine luidsprekertjes in de draagbare transistorradio's zijn een ieder welbekend. Zonder gebruik te maken van sterke miniatuur-magneten was dit niet mogelijk.

Ook in de meet- en regeltechniek worden de toepassingen van sterke miniatuur-magneten meer en meer uitgebreid. Zonder te willen stellen dat we hier een compleet overzicht ge-

ven, willen we toch wel enkele bekende en minder bekende toepassingen belichten.

2. MAGNETISCH BEDIENDE SCHAKELAARS

Hierbij wordt meestal gebruik gemaakt van een bladveerrelais, die door een permanente magneet wordt bekrachtigd. Een bladveerrelais bestaat uit twee platte bladveren van een magnetisch materiaal (nikkel-ijzer legering). Deze bladveren zijn ondergebracht in een glazen buisje (zie fig. 1). De beide uiteinden van de bladveertjes overlappen elkaar, en zijn zodanig ingesmolten in het glazen buisje, dat deze elkaar nog juist niet raken.

Het contact is dus open. Wordt een permanente magneet vlak bij de overlappingsen gebracht, dan zullen de beide bladveren onder invloed van het magnetische krachtveld op elkaar worden gedrukt. Het contact is nu dus gesloten (zie fig. 2).

Volgens bovenstaand principe zijn

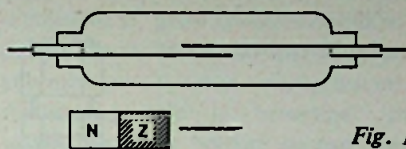


Fig. 1

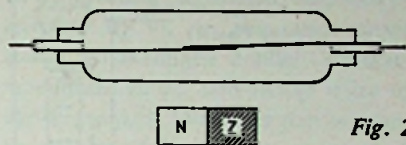


Fig. 2

een vrijwel oneindig aantal toepassingen in de schakeltechniek te bedenken. Het is b.v. vrij eenvoudig druk-, draai- en schuifschakelaars te vervaardigen die zonder gevaar van vonkvorming (explosiegevaar, olieraffinerijen, etc.) een schakelactie kunnen uitvoeren.

Schakelaars worden bediend door een mechanisch bewegend deel van een productie-machine; een magneetje bevestigd op een wiel, geeft per omwenteling één schakelpuls af, door toepassing van combinaties kan zelfs de draairichting worden vastgesteld (zie fig. 3).

Modelbouwers passen deze kleine magneetjes zelfs toe voor de automatisering van hun spoorbaan. Een bepaalde wagen wordt aan de bodem voorzien van een magneetje; alleen als

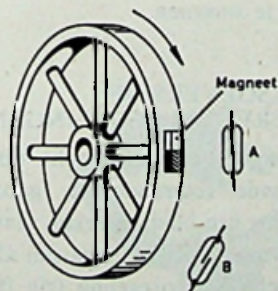


Fig. 3

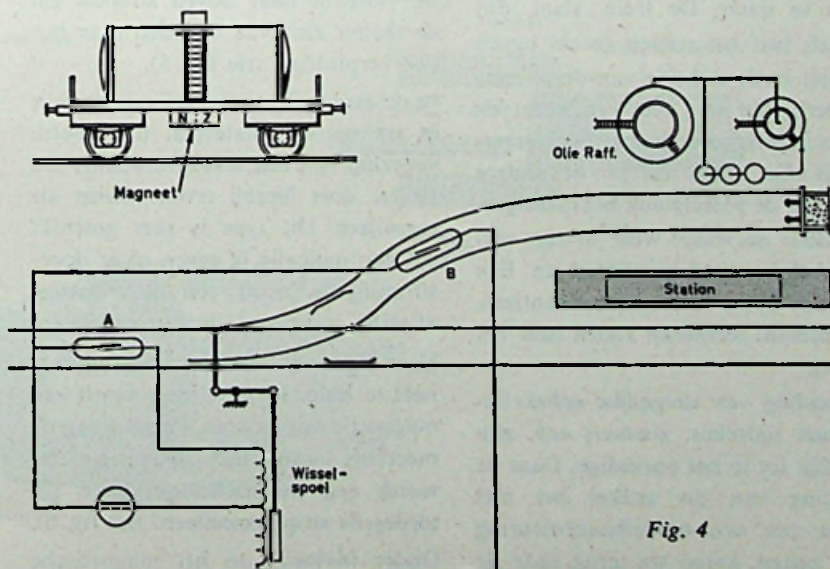


Fig. 4

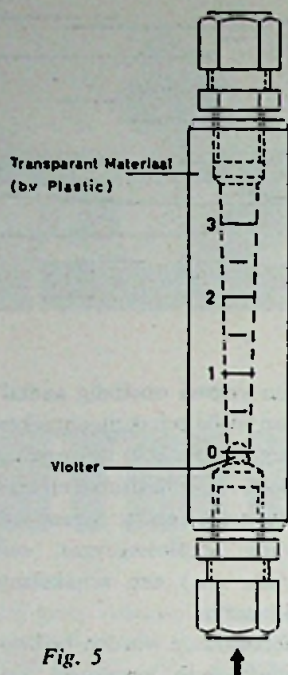


Fig. 5

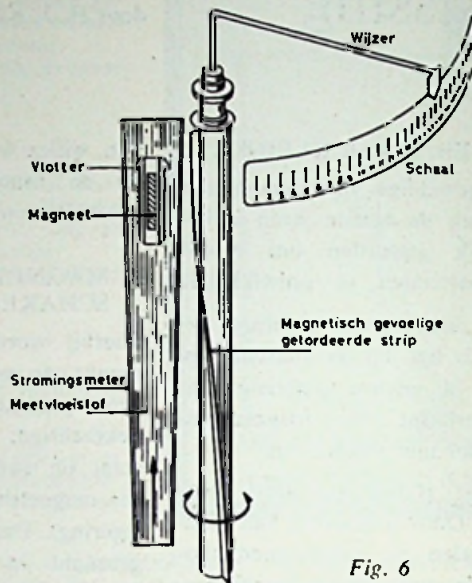


Fig. 6

deze wagen over het bladveerrelais rijdt, wordt een schakelactie uitgevoerd. Een olietrein kan men b.v. op deze manier altijd langs een station voeren en naar een olieraffinaderij dirigeren (zie fig. 4).

Het bedieningsmagneetje, dat onder de oliewagen is bevestigd, zal bij het passeren van bladveerrelais A een moment de wisselspoel bekrachtigen, waardoor de wissel in de stand „links” komt te staan. De trein slaat dus linksaf, laat het station rechts liggen en rijdt in de richting van de olieraffinaderij. Op weg hierheen komt de bedieningsmagneet langs bladveerrelais B. Dit relais zal nu de andere zijde van de wisselplank bekrachtigen, waardoor de wissel weer in zijn oorspronkelijke stand komt te staan. Een volgende trein, b.v. een persontrein, zal normaal rechtdoor rijden naar het station.

Uitbreiding van dergelijke schakelingen met tijdrelais, zoemers enz. zijn mogelijk tot in het oneindige. Daar de strekking van dit artikel het niet toelaat om een modelbaanbesturing op te zetten, keren we terug naar de meer industriële toepassingen.

3. VERTALEN VAN EEN VERPLAATSING IN EEN HOEKVERDRAAIING

Bij het meten van de hoeveelheid doorgestroomde vloeistof wordt veelal gebruik gemaakt van een stromingsmeter, welke berust op het principe van de vlotter of drijver. In een taps uitlopende buis is een vlotter van een speciale vorm ondergebracht; afhankelijk van de snelheid waarmee de vloeistof naar boven stroomt zal de vlotter zich van beneden naar boven verplaatsen (zie fig. 5).

In de eenvoudige uitvoering is de buis in transparant materiaal uitgevoerd, voorzien van een schaalverdeling. De vlotter doet hierbij tevens dienst als aanwijzer. Dit type is zeer geschikt om een indicatie te geven of er doorstroming is, maar een nauwkeurige aflezing is vrijwel niet te realiseren.

Hier komt de sterke miniaturmagneet te hulp. In de vlotter wordt een magneetje opgenomen. Parallel aan de meetbuis van de stromingsmeter wordt een magnetisch-gevoelige getordeerde strip gemonteerd (zie fig. 6). Onder invloed van het magnetische krachtlijnveld zal deze strip een

stand innemen, afhankelijk van de hoogte, waarop de magneet, dus de vlotter, zich bevindt. Aan de getordeerde strip is direct of via een tandwielcombinatie een wijzer aangebracht, die zich dus nu ook zal verplaatsen. Op een duidelijke schaal is de stromingshoeveelheid afleesbaar. Aan deze getordeerde strip kunnen vele combinaties worden gekoppeld, zoals een curveschijf, die een lichtstraal of fotogevoelige cel al dan niet onderbreekt, wat weer een schakelactie tot gevolg kan hebben, zoals het starten van een extra pomp, enz. Ook hier zijn de toepassingen weer te veel om op te sommen.

4. PULSGEVERS OF TOERENTALREGELINGEN

Een magneetje aangebracht op een uitstekende roterende as, gecombineerd met een bladveerrelais, laat zich op eenvoudige wijze toepassen als automatische toerenregeling (zie fig. 7). Sluiten we b.v. een gelijkspanning aan via het bladveerrelais, dan zal bij het passeren van het magneetje eerst het bladveerrelais worden gesloten; afhankelijk van de snelheid

waarmee de as roteert, zal de frequentie van de pulsformige spanning toenemen bij toenemend toerental en afnemen bij afnemend toerental. Hierbij hebben we een gegeven van de as gekregen zonder mechanische wrijvingsverliezen te hebben veroorzaakt; dit kan natuurlijk bij zeer gevoelige instrumentenassen een zeer belangrijk voordeel zijn. De evenredig met het toerental variërende frequentie kan op verschillende wijze worden verwerkt. Dit valt echter buiten het bestek van dit artikel.

5. MAGNETISCHE SLIPKOPPELING

Bij schrijvers die meestal worden toegepast in de meet- en regeltechniek wordt gebruik gemaakt van het zelfcompenserende type. (Zie ~~RE~~ november '67, blz. 1212 (Meten en Regelen op basis van geleidbaarheid). Hierbij is de meetpotentiometer gekoppeld aan de servomotor; bij snelle signaalveranderingen zal de servomo-

tor vrij ruw met de looper van de potentiometer omgaan. Snelle slijtage, dus snelle storing, kan hiervan het gevolg zijn. Eén van de methoden om dit te voorkomen is gebruik maken van een magnetische koppeling, zoals weergegeven in fig. 8. Bij het snel op toeren komen van de servomotor zal de potentiometeras soepel volgen; zolang de schakeling niet in evenwicht is (de potentiometer bevindt zich dus nog niet op het compensatiepunt) zal de servomotoras in de juiste richting blijven draaien. Bij kleine signaalveranderingen, dus kleine verplaatsing van de servomotoras, zal de potentiometer wel direct volgen. We kunnen hier met recht van een magnetische koppeling spreken. Op dit thema zijn natuurlijk ook weer een groot aantal variaties mogelijk.

6. ROTERENDE OMSCHAKELAAR

Bij een continu omschakelen van b.v. de ingangsspanning van een meervou-

dige schrijver zou de conventionele schakelaar al gauw contactmoeilijkheden vertonen. Maken we hierbij echter gebruik van een rotor, waarop een miniatuurmagneetje is bevestigd, en waarin de stator bestaat uit een aantal ringvormig geplaatste bladveerrelais (zie fig. 9), is een zeer groot aantal schakelingen zonder contactmoeilijkheden op eenvoudige wijze te verwezenlijken. Wordt er dan nog gebruik gemaakt van contactmateriaal van bijzondere samenstelling dan zijn schakelingen van meer dan 10^8 geen uitzondering meer. En dat alles met een vrijwel onveranderbare contactweerstand en geen onderhoud.

RESUMÉ

Met vorenstaande toepassingsvoorbeelden blijkt wel, dat de techniek ook hier niet stilstaat en het magneetje wat menig elektronicus van nu, vroeger in zijn speelgoeddoos bezat, is uitgegroeid tot een meer dan volwassen component.

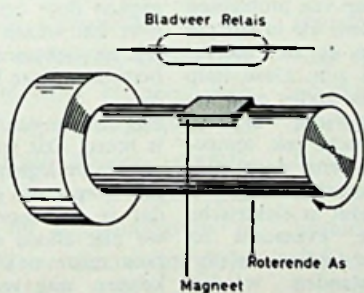


Fig. 7

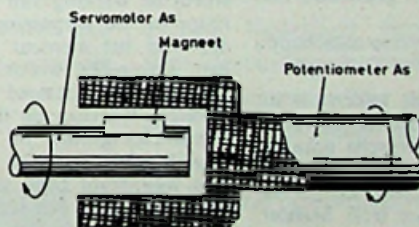


Fig. 8

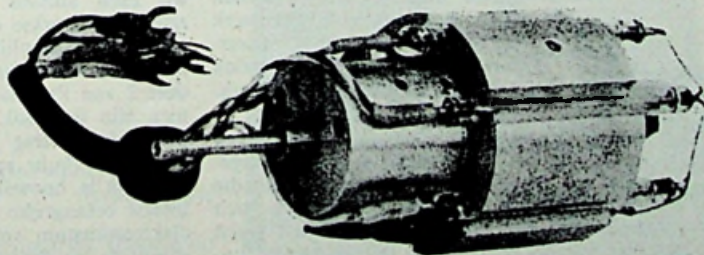


Fig. 9

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen

door Erich Gelder en Walter Hirschman
Band 3: Beispiele mit Germanium- und Silizium-Transistoren
Uitg. Siemens - München.
340 blz., 210 afbeeldingen

De auteurs zijn medewerkers van het toepassingslaboratorium halfgeleiderbouwelementen van Siemens. Op de toepassingslaboratoria worden schakelingen ontworpen en later gepubliceerd, teneinde de afnemers op de gebruiksmogelijkheden van de bouwelementen te wijzen.

In band 3 worden 150 schakelingen met transistoren besproken voor diverse toepassingsgebieden, zoals de geluidsversterker-, de schakel- en de meet- en regeltechniek. Van iedere schakeling wordt een korte beschrijving gegeven, terwijl voorts specificaties van de gegeven circuits worden verstrekt. De korte beschrijving is voldoende om een technicus de werking van de schakeling duidelijk te maken. Zoals bij alle Siemens-publikaties is ook op de technische inhoud van band 3 niets aan te merken en kunnen we de publikatie van harte aan technici, werkzaam in de halfgeleider- en regeltechniek, aanbevelen. Het boek is geschreven in het Duits. **W.**

Introductie tot de techniek der Digitale Rekenaars

door Ir. E. Mahler,
131 blz. linnen gebonden met stofomslag.
N.V. Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer te Deventer.

Voor zover ons bekend is dit het eerste Nederlandse boek over de elektronische schakeltechniek en haar toepassing in digitale computers. Het is samengesteld door ir. E. Mahler, die docent is in de schakeltechniek. De theoretische grondslagen van de elektronische schakeltechniek worden in het eerste deel van het boek behandeld en toegelicht; in het tweede gedeelte worden de algemene principes geïntroduceerd, waarop de werking van de moderne elektronische digitale rekenruiten berust.

Ten behoeve van wie in de praktijk met Engels-Amerikaanse vaktermen te maken krijgt is een Nederlands-Engelse woordenlijst opgenomen. **W.**

Elektronen en kernen
door ir. B. van Buuren
306 pagina's.

Technische Uitgeverij H. Stam N.V. Culemborg.
Dit boek bevat de leerstof van het vak „technische fysica”, zoals het sinds enige jaren aan de 2e klassen der H.T.S.-afdelingen voor elektrotechniek wordt gedoceerd. Hoewel de benaming „technische fysica” een veel uitgebreider gebied beslaat, is de stof hoofdzakelijk beperkt tot die onderwerpen van de natuurkunde, die raken aan de elektrotechniek.

De eerste tien hoofdstukken van het leerboek zijn bedoeld als basisstof, de overige vijf als keuze-onderwerpen. Gestreefd werd de hoofdstukken zoveel mogelijk zelfstandig te houden; enige herhalingen vielen daardoor niet te vermijden. Een waardevol boek voor het Hoger Technisch Onderwijs. **W.**

The Thyristors and its Applications

door A. W. J. Griffin en R. S. Ramshaw uit de serie „Modern Electrical Studies.
Gebonden met stofomslag.
Aantal pagina's 175.
Uitgever: Chapman and Hall Ltd. London EC4, Engeland.

Thyristoren, ook wel bestuurbare gelijkrichters genoemd worden in toenemende mate toegepast zowel in de elektronica als in de sterkstroomtechniek. De thyristoren, kunnen we gerust zeggen, hebben in vele sectoren van de elektrotechniek al jaren de gasgevlade thyristoren verdrongen.

In het boek, dat voor ons ligt, wordt de werking van de thyristor en de toepassingsgebieden van het element besproken. Bovendien wordt bijzondere aandacht besteed aan de gevaren, waaraan de thyristor wordt blootgesteld bij toepassing in schakelcircuits.

Een waardevol boek voor degenen, die eens een studie van de mogelijkheden van dit bijzondere halfgeleiderelement willen maken.

J.H.J.

Service-gids Radiotechniek

door H. Richter.
Gebonden met plastic omslag
127 pagina's.
Æ. E. Kluwer, Technische Boeken - Deventer.

Tijd is geld — een spreekwoord, dat wegens het grote gebrek aan personeel en de hoge arbeidslonen meer waarheid bevat dan ooit. Bij het opstellen van dit boek heeft de

schrijver dit steeds voor ogen gehouden.

Hij gelooft, dat de lezer het meest ermee gebaat is, wanneer de voor de radioservice benodigde kennis zo duidelijk en beknopt mogelijk los van allerlei bijkomstigheden, aan hem wordt voorgelegd. Niet iedere servicetechnicus heeft nog tijd om dikke boeken rustig te bestuderen of lang te zoeken naar de onderwerpen, die hem interesseren.

Het is duidelijk de radioservice in gidsvorm is de oplossing. Welnu Richter is er inderdaad in geslaagd een beknopte gids samen te stellen voor de radioservice, die aan de hedendaagse eisen voldoet.

Een handig boekje in plastic omslag, dat in geen enkele servicewerkplaats mag ontbreken. **W.**

Elektronica in de informatie-techniek

een inleiding voor niet-elektronici door ir. A. J. Boltjens.
Gebonden met stofomslag 323 pagina's.
Technische uitgeverij Stam N.V. - Culemborg.

Iedere technicus, die de ontwikkelingen van onze tijd tracht bij te houden heeft gemerkt, dat de oude elektrotechniek en de moderne elektronica hulp kunnen bieden bij het oplossen van problemen op vakgebieden, die in het geheel niet aan de elektrotechniek verwant zijn. Deze hulp wordt geboden zodra grootheden zoals gewicht, verplaatsing, mechanische rek, temperatuur, niveau enz. door middel van meetwaardegevers worden omgezet in elektrische signalen, die, eventueel na transport over continenten omvattende afstanden, worden overgebracht op een wijzerinstrument of op een schrijvende meter zichtbaar worden gemaakt als lichtende cijfers of worden geponst in een kaart of een band. Deze laatste vorm is bijzonder geschikt om als nieuw uitgangspunt te dienen voor veelomvattend rekenwerk in een computer of als stuurinrichting voor een numeriek bestuurd gereedschapswerktuig.

Nu lijkt het haast, of er een kloof bestaat tussen de ongetwijfeld omvangrijke kennis die de niet-elektronicus zich op zijn vakgebied heeft eigen gemaakt en de benodigde fundamentele kennis die hij moet hebben om met voldoening de beschikbare hulpmiddelen te gebruiken. De bedoeling van

dit boek is nu, deze kloof te overbruggen.

Het boek is een inleidend leerboek en na bestudering hiervan moet de lezer in staat worden geacht de elektronische vakliteratuur te kunnen volgen. **W.**

Praktische Elektronica deel 2
Elektrische-Elektronische schakelingen

door W. v. Bussel.
Gebonden met geplastificeerde omslag, 171 pagina's.
Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer te Deventer.

Deel 2 van de trilogie Praktische elektronica is een logische voortzetting van deel 1. De eerste vier hoofdstukken handelen dan ook nog over elektrische onderdelen en schakelingen en wel in dezelfde praktische geest als in deel 1 het geval is. En dat over elektrische schakelingen, ondanks het feit dat alles tegenwoordig „elektronica” heet, nog wel het een en ander te vertellen valt, blijkt uit deze hoofdstukken. Vooral het hoofdstuk over elektrische schakelingen in de automobiel, een materie die voor velen een nogal duistere zaak is, toont hoe belangrijk gewone elektrische schakelingen ook tegenwoordig nog zijn!

En dan volgt het elektronische gedeelte van het boek, voorafgegaan door een beschouwing over het wezen van elektriciteit en elektronica. Want wat betekenen deze begrippen precies?

Het terrein van de elektronica is breed. Dat was het vroeger al toen de algemene naam „radio” nog werd gebruikt, maar dat is het tegenwoordig, nu we niet alleen de elektronenbuis maar ook de transistor kennen, nog veel meer. Was het vroeger dan ook mogelijk in een enkel „radioboek” zoals dat heette alle facetten van de radiotechniek vrij intensief te belichten en ze daarbij met praktijkvoorbeelden te ondersteunen, tegenwoordig is dit, wil men althans een handzaam boekwerkje overhouden, absoluut ondoenlijk. De elektronische schakelingen in dit deel 2 van Praktische elektronica zijn dan ook geen complete afspiegeling van al hetgeen met buis en transistor mogelijk is, hoewel zij wel een uiterst belangrijke tak van de elektronica vertegenwoordigen: de laagfrequentak. Wie zich op dit gebied thuis voelt, zal betrekkelijk weinig moeite hebben met de vele andere takken van de elektronica.

1001

1001 1001 1001

BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

deel VIII

EENVOUDIGE MIDDENGOLF- AFSTEMEENHEID VOOR COM- BINATIE MET GELUIDSVER- STERKERS

Zoals bekend is het, dank zij de toepassing van transistoren, mogelijk geluidsversterkers te maken, waarin transformatoren ontbreken. Deze versterkers, die tegenwoordig alom als HiFi-versterkers voor het weergeven van grammofoonplaten worden toegepast, kunnen ook worden gebruikt voor het versterken van een geluidssignaal afkomstig van een detector-schakeling uit een ontvanger.

Er zijn diverse argumenten te geven, waarom men transformatoren in geluidsversterkers wil vermijden. Om te beginnen is de overdracht bij een transformator frequentie-afhankelijk. De zelfinductie moet zo groot zijn, dat zelfs de laagste frequenties van het audiospectrum zonder verzwakking kunnen worden overgedragen. Verder moet de frequentiegrens zo hoog liggen, dat er slechts een gerin-

In deze artikelenserie worden schakelingen besproken, welke afkomstig zijn uit de toepassingslaboratoria van halfgeleiderfabrikanten. De gegeven ontwerpen zijn tot en met uitgeprobeerd, zodat succes verzekerd is als men zich stipt aan de opgegeven componentenwaarden en toegepaste halfgeleiders houdt.

Over eventuele vervangingstypen kan niet worden gecorrespondeerd, daar dit een te grote belasting gaat vormen voor onze redactie „Halfgeleiders” en van de medewerkers van het betreffende toepassingslaboratorium.

*Zij, die de gegeven schakelingen eventueel verder willen evalueren, verwijzen we naar de in ons taalgebied rijke literatuur over transistoren en andere halfgeleiders.**

ge demping optreedt voor de hoogste geluidsfrequenties. Een en ander is slechts mogelijk, als de transformator geringe wikkelpaciteiten en een kleine spreiding heeft. Voor kwaliteitsversterkers heeft men daarom transformatoren nodig, die bij een gering aantal windingen een naar verhouding hoge zelfinductie hebben. Kortom kwaliteitstrafo's hebben grote kernen van hoogwaardig trafoblik en zijn daardoor niet goedkoop. De kosten van een versterker zullen dan ook drastisch omlaag gaan, wanneer

we de uitgangstransformatoren en eventueel ook de drijvertrafo (bij een balansversterker) achterwege kunnen laten.

Verder kunnen we als een bezwaar nog noemen de optredende vervorming, tengevolge van voormagnetsatie en de faseverschuivingen, die een trafo veroorzaakt, welke bij een sterke tegenkoppeling aanleiding kunnen geven tot het parasitair genereren van de eindtrap.

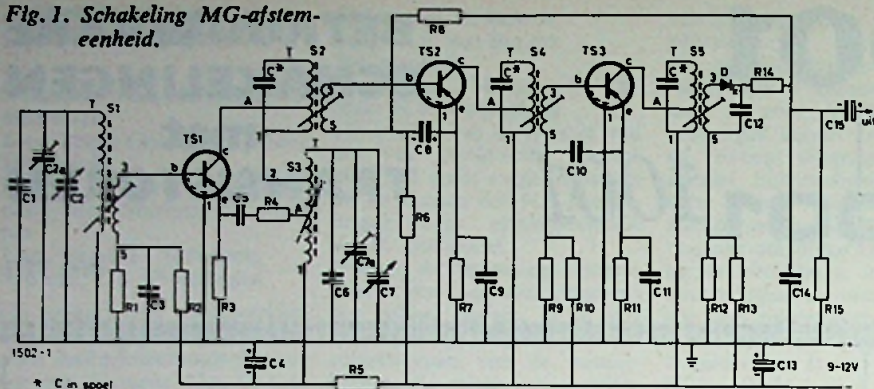
Philips Nederland heeft, speciaal voor toepassing in combinatie met een transformatorloze geluidsversterker, een eenvoudige middengolfeenheid ontwikkeld, waarvan in figuur 1 het schema is weergegeven. De schakeling werkt op een voedingsspanning variërend tussen 9 en 14 volt, welke kan worden ontleend aan een stel droge batterijen, accu of aan de voedingsspanning van de versterker, waarmee de afstembaarheid is gekoppeld. Door toepassing van een lange ferrietstaaf (ferroceptor) is uitstekende ontvangst zonder antenne mogelijk van vele zenders. Wanneer men het ontwerp wil gebruiken als autoradio in combinatie met de hierna te



Middengolf afstemeenheid
(foto: Philips)

* Bijv. Transistoren, theorie en praktijk (4 delen) door J. H. Jansen, verschenen bij Uitgeversmaatschappij A. E. Kluwer te Deventer.

Fig. 1. Schakeling MG-afstem-eenheid.



betrokken bij de automatische sterkteregeeling.

Vanaf de detector wordt nl. naar de basisspanningsdeler van TS2 een DC-sig-naal toegevoerd, dat deze transistor op een lagere versterking instelt, naarmate het signaal aan de detector-uitgang toeneemt. Immers bij de dectectie ontstaat een gelijkstroomcom-ponent, waarvan de grootte afhanke-lijk is van de sterkte van het MF-sig-naal. De verkregen gelijkstroomcom-ponent is positief t.o.v. aarde en kan dus gebruikt worden om de instelling van TS2 bij een sterk ingangssig-naal naar het afknijppunt toe te schuiven, waar de stroomversterking afneemt. Met de eerste MF-trap is via de MF-trafo S4 de tweede middenfrequent-eveneens op de gebruikelijke wijze ingesteld. Ook hier wordt stabilisatie van het instelpunt verkregen door toepassing van een weerstand in de emitterleiding en door de basis via de koppelspoel te verbinden met een re-latief lage spanningsdeler tussen de batterijspanning en aarde.

In de collectorleiding van de tweede MF-transistor TS3 tenslotte vinden we de afstemkring van de detector-trap (S5). Met de secundaire van deze MF-kring is de diodedetector verbon-den, welke wordt gevormd door D, C12, R14, C14 en R15.

De detector is in feite een normale diodedetector met er achter een af-

bespreken 4 watt versterker, dan dient de ferroceptor vervangen te worden door een antennespoel type A328673.

In de schakeling van figuur 1, een super heterodyne ontvanger, wordt de antennekring gevormd door een ferroceptor S1 met daaraan parallel de condensatoren C1, C2a en C2. C2 is de afstemcondensator, die zich op één as bevindt met C7, van de oscillatorkring.

De mengtrap is inductief gekoppeld met de ingangskring. De mengtran-sistor wordt ingesteld met het net-werk R1, R2 en daar de onderkant van de koppelspoel met de ferrocep-tor hoogfrequent verbonden moet worden met aarde is het knooppunt R1, R2 ontkoppeld met C3.

De mengtrap is van het zelfoscille-rend type. Voor de oscillator staat de mengtransistor in gemeenschappelijke basisschakeling; voor het ingangssig-naal, dat d.m.v. de ferroceptor is ont-vangen, in gemeenschappelijke emit-terschakeling. Deze conceptie van een zelf-oscillerende mengtrap wordt nagenoeg in iedere draagbare transi-storontvanger toegepast. De oscillator-kring in het mengcircuit wordt ge-vormd door de spoel S3 en de af-stemcondensatoren C6, C7 en C7a. Zoals bekend ontstaat door het men-gen van het ingangssignaal met het oscillator signaal een mengproduct van som- en verschilfrequentie, waar-van we de verschilfrequentie benut-ten. Om deze reden bevindt zich in

de collectorleiding een zgn. midden-frequenttrafo, (S2) die is afgestemd op 452 kHz. Deze middenfrequentie is de verschilfrequentie die ontstaat, wanneer we het ingangssig-naal mengen met het opgewekte oscillator-sig-naal uit de mengtrap.

Met de afstemkring S2 is d.m.v. een koppelspoel de eerste MF-transistor TS2 gekoppeld. Deze transistor gaat de verkregen verschilcomponent, die evenals het HF-sig-naal, gemoduleerd is met geluid, verder versterken.

TS2, die in gemeenschappelijke emit-terschakeling is opgenomen wordt op de gebruikelijke wijze ingesteld en te-gen verlopen van het instelpunt ge-stabiliseerd met een weerstand in de emitterleiding. Voor de middenfre-quent-wisselspanning wordt de emit-terweerstand ontkoppeld met de con-densator C9.

De transistor in de eerste MF-trap is

Onderdelenlijst bij figuur 1

Montageplaatje met gedrukte bedrading type: Philips PC6605P
Transistoren: TS1, TS2, TS3 - AF127
Detector diode: D - AA119

Spoelen:

S1-ferroceptor	AP2130		
S2, S4 - MF-spoelen	4822 153	10 012	
S3 - oscillatorspoel	4822 156	10 029	
C5 - MF-detector-spoel	4822 153	10 017	

Condensatoren:

C1, C6 - 5,6 pF
C2, C7 - afstemcondensator
C2a, C7a - instelcondensatoren op de afstemcondensatoren
C3, C9, C10, C11, C14 - 47 000 pF
C4 - 10 μ F-16 V

C5, C12 - 10 000 pF
C8, C15 - 4 μ F-10 V
C13 - 125 μ F-16 V
C (3 \times) - gemonteerd in spoelen

Weerstanden:

R1, R5 - 1000 Ω
R2, R8, R13, R15 - 10 000 Ω
R3 - 1 200 Ω
R4 - 22 Ω
R6 - 120 000 Ω
R7 - 680 Ω
R9 - 3 900 Ω
R10 - 22 000 Ω
R11 - 560 Ω
R12 - 390 Ω
R14 - 470 Ω

vlakfilter. Dit filter zorgt ervoor dat het uit de demodulatie verkregen geluidssignaal wordt ontdaan van de MF-component.

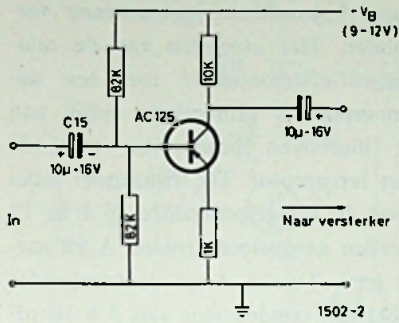


Fig. 2. Extra versterker tussen MG-afstemeenheid en eindversterker (4 of 8 W)

Aan de uitgang van de detector tusslotte vinden we nog een scheidingscondensator (C15), welke nodig is om de uit de detectie verkregen gelijkstroomcomponent te blokkeren. De middengolfafstemeenheid geeft een uitgangssignaal van 35 mV, hetgeen doorgaans voldoende is om een HiFi-geluidsversterker met transistoren uit te sturen. Heeft men een ongevoeliger grammofoonversterker ter beschikking, dan is het mogelijk met een bescheiden tussentrap, die men direct achter de detector kan opnemen, het uitgangssignaal een factor 10 te versterken tot 350 mV. Een schema van een dergelijke versterker is gegeven in figuur 2.

MONTAGE VAN DE AFSTEMEENHEID

De afstemeenheid is gemonteerd op een printplaatje dat door Philips-Ned. in de handel wordt gebracht onder de codering PC6605P. Een afbeelding van het plaatje met de componentenbezetting geeft figuur 3.

Er zijn enkele punten, die van belang zijn bij het bouwen van de afstemeenheid. In de eerste plaats montage van de transistoren. In de schakeling worden drie transistoren van het type

AF127 gebruikt. Dit zijn transistoren met vier aansluitdraden, waarvan er drie de normale transistor aansluitingen zijn en de vierde doorverbonden is met de omhulling. Het is de bedoeling, dat deze vierde aansluiting wordt geaard. Verder gelden natuurlijk de gebruikelijke voorschriften: niet te dichtbij het transistorlichaam solderen en liefst de aansluitdraden aan de transistorzijde klemmen in een tangetje.

Let ook bij het monteren van de overige onderdelen op de juiste stand, zoals die in de bouwtekening (figuur 3) is aangegeven.

Bij de spoelen is de zijde met het typenummer in de bouwtekening aangegeven met een pijltje. Let ook op het lipje van de transistoren!

Aan de behuizing van de afstemeenheid worden geen bijzondere eisen gesteld; er kan echter geen metalen kastje worden toegepast, aangezien

dit de werking van de ferroceptor te niet zou doen.

De afstemeenheid moet natuurlijk zo worden opgesteld, dat de bevestiging van een gemakkelijke bereikbare afstemknop geen problemen oplevert. Voor het verbinden met de versterker kan afgeschermd snoer worden gebruikt, waarvan de afscherming, zowel aan de versterkerzijde als bij de afstemeenheid dient te worden geaard.

AFREGELING VAN DE AFSTEMEENHEID

Voor de goede werking is het noodzakelijk de afstemeenheid af te regelen. Gebruik hiervoor een trimmingschroefdraaier van isolatiemateriaal. Het afregelen kan het best geschieden met een trimzender, waarvan het signaal gemoduleerd wordt met een 1000 Hz LF-signaal. Beschikt u niet over een dergelijk apparaat dan zijn

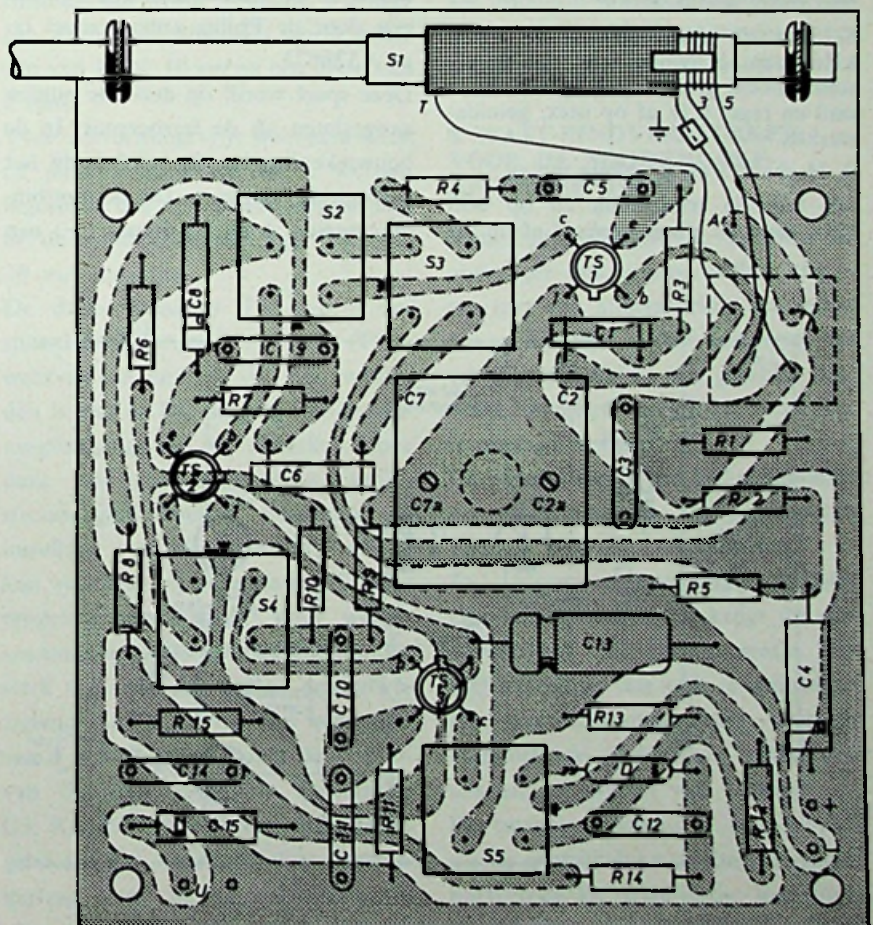


Fig. 3. Print lay-out en componentenbezetting van de MG-afstemeenheid (componentenzijde).

de radio-onderdelenhandelaren meestal wel bereid u behulpzaam te zijn.

Het afregelen gaat als volgt:

1. Sluit de trimzender via een condensator van 10 000 pF aan op het knooppunt R1/R2 en aarde.
2. Stem de trimzender af op 452 kHz, gemoduleerd met bijvoorbeeld 1000 Hz.
3. Stel de geluidsterkteregelaar tussen afstemeenheid en versterker op maximum. Draai de afstemcondensator van de afstemeenheid op maximum (geheel rechts om). Regel de uitgangsspanning van de trimzender tijdens het afregelen zo, dat de geluidssterkte steeds juist hoorbaar is.
4. Verdraai voorzichtig de kern van S5 en daarna die van S4 en S2 tot voor elke kern een stand is verkregen, waarbij de geluidssterkte maximaal is.
5. Herhaal deze afregeling. weer in de volgorde S5, S4, S2.
6. Breng op de ferroceptorstaaf (S1) een spoeltje aan van een winding (bijv. van geïsoleerd montage draad) en sluit daar de trimzender op aan.
7. Stem de trimzender af op 517 kHz (afstemcondensator op max. laten staan) en regel de kern van S3 af op maximale geluidssterkte.
8. Stem de meezender af op 1620 kHz, draai de condensator van de afstemeenheid geheel open (geheel links om) en regel C7a af op max. geluidssterkte.
9. Herhaal 7 en 8 enkele malen.
10. Stel de trimzender in op 600 kHz, stem de afstemeenheid af op dit

signaal en verschuif het antennespoeltje (S1) op de ferroceptorstaaf tot max. geluidsterkte is verkregen.

11. Stel de trimzender in op 1500 kHz, stem de afstemeenheid af op dit signaal en regel C2a op maximale geluidssterkte.

12. Herhaal 10 en 11 enkele malen.

13. Zet tenslotte de spoel S1 (in de juiste) stand vast met wat was of een druppeltje Velpen. Niet met kaarsvet, stearine of iets dergelijks.

Ten aanzien van de printmontage kan nog het volgende worden opgemerkt.

De onderdelen moeten behalve aan de juiste elektronische specificaties ook aan de eisen ten aanzien van de afmetingen voldoen. De opgegeven Philips onderdelen passen nauwkeurig op het patroon van gaatjes van de printed-circuit-plaat.

AFSTEMEENHEID ALS AUTORADIO

Zoals reeds opgemerkt dient men voor gebruik als autoradio de ferroceptor in de afstemeenheid te vervangen door de Philips-antennespoel type A328673.

Deze spoel wordt op dezelfde punten aangesloten als de ferroceptor. In de bouwtekening van figuur 3 is dit het gestippelde vierkant. De doorverbinding tussen A en het koper (+) aan

de rand van het montageplaatje vervalt.

De spoel wordt met de zijde, waarop het typenummer is vermeld naar R3/C1 in de gaatjes geplaatst. Met punt A wordt de auto-antenne verbonden. Het afregelen van de middengolf-afstemeenheid met een antennespoel is grotendeels gelijk aan de hierboven beschreven methode met ferroceptor. De trimzender moet voor de afregelprocedures 6 t/m 12 worden aangesloten tussen A en aarde (+). Tussen A en de trimzender moet een condensator van 5 à 10 pF worden opgenomen.

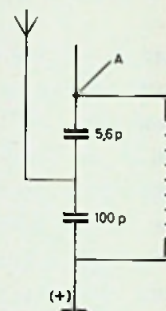


Fig. 4. Antennespoel voor de afstemeenheid bij gebruik als autoradio.

MIDDENGOLF-AFSTEMEENHEID VOOR AANSLUITING OP EEN ANTENNE OF CENTRALE ANTENNE-INSTALLATIE

Voor aansluiting op een antenne of een centrale-antenne-installatie kan de afstemeenheid op dezelfde wijze worden uitgevoerd als de hierboven beschreven combinatie met auto-antenne, met dien verstande, dat de antenne wordt aangesloten op een wijze zoals geïllustreerd in fig. 4. Bij een staaf- of auto-antenne kan men de antenne direct met de bovenkant van de kring (punt A) koppelen.

EINDVERSTERKER VOOR EEN AUTORADIO

De beschreven MG-afstemeenheid is in combinatie met een 4 watt geluidsversterker te gebruiken als autoradio. Een geschikt ontwerp voor een eindversterker, die gevoed kan worden, uit een 12-volt auto-accu is weergegeven in figuur 5.

In het circuit is een eindtrap toege-

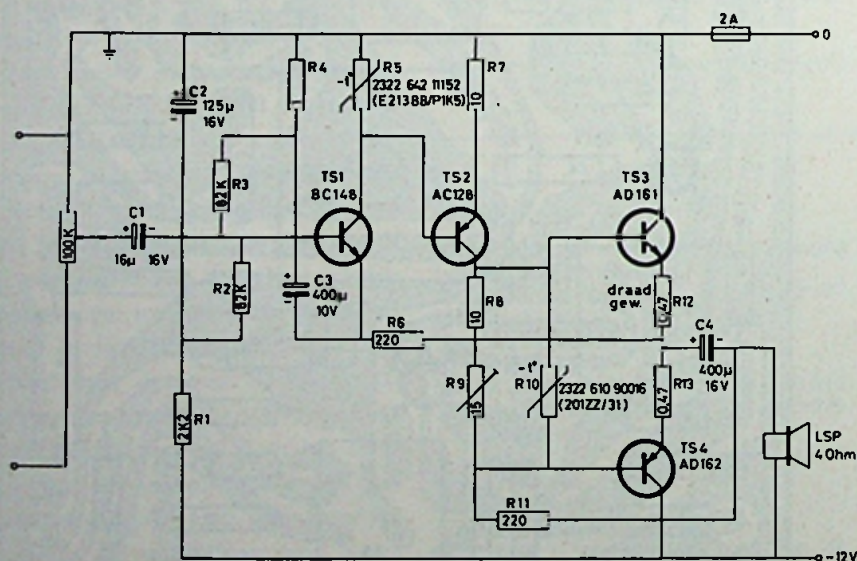
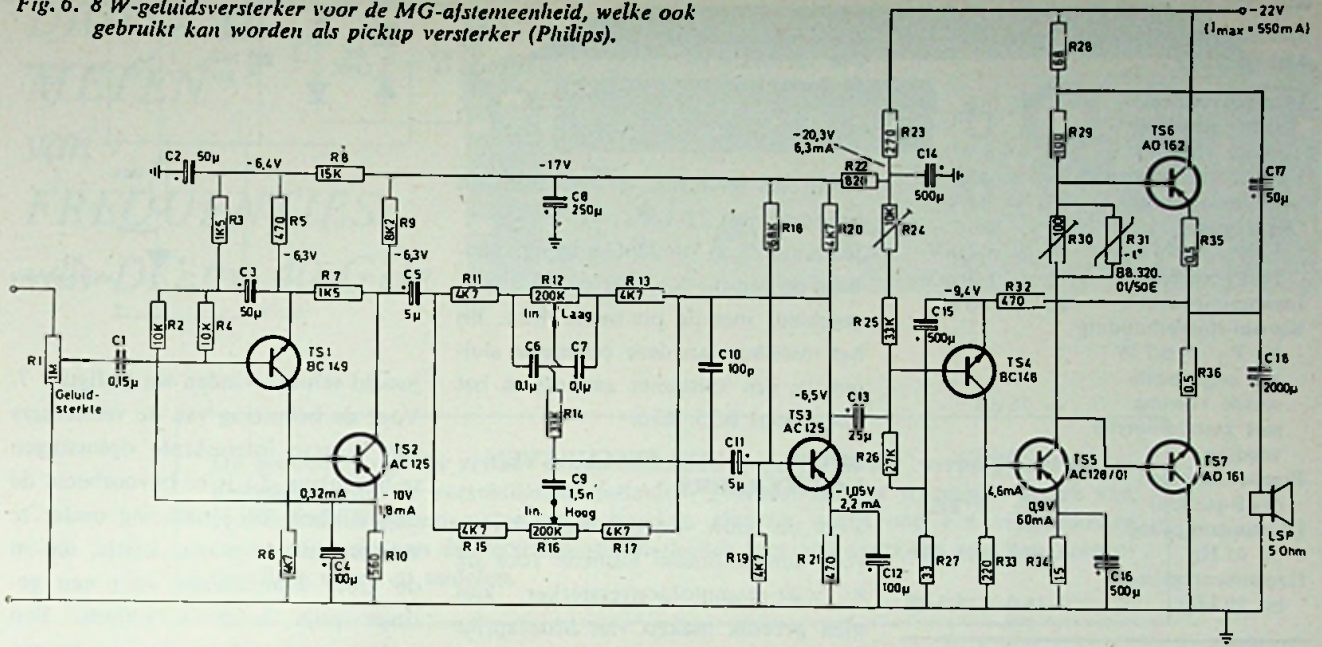


Fig. 5. 4 W-audioversterker voor een autoradio met 12 V voeding (Philips).

Fig. 6. 8 W-geluidsversterker voor de MG-afstemeenheden, welke ook gebruikt kan worden als pickup versterker (Philips).



past, waarin de complementaire transistoren AD161 en AD162 (TS3-TS4) het vereiste eindvermogen van 4 watt leveren.

Deze eindtrap wordt gestuurd door een AC128 die in gemeenschappelijke emitterschakeling is opgenomen. De verschillingspanning, welke noodzakelijk is tussen de bases van de eindtransistoren om overnemingsvorming te voorkomen, wordt opgewekt met een weerstandsnetwerk, waarin zich ook een thermistor (R10) bevindt. Deze thermistor, ook wel NTC-weerstand genoemd, dient op dezelfde koelplaat te worden gemon-

teerd, waarop ook de eindtransistoren zijn ondergebracht. Deze koelplaat dient een thermische weerstand te hebben van 5,5 °C/W, waaraan ruimschoots wordt voldaan, wanneer een aluminium koelplaat wordt gekozen van 10 × 10 cm en een dikte van 2 mm.

Voor vervormingsvrije weergave dient de potentiometer R9 zo te worden ingesteld, dat een meter opgenomen in de collectorleiding van TS3 ca. 20 mA aanwijst.

De driever transistor TS2 wordt gestuurd door een npn-transistor (TS1), waarvan de emitter via R6 verbonden is met de DC-uitgang (gelijkspanningsuitgang) van de versterker. Door deze configuratie ontstaat gelijkstroomtegenkoppeling waardoor de instelling van de versterker weinig kan verlopen bij veranderingen in de omgevingstemperatuur. Voor wisselspanning is de eindversterker minder sterk tegengekoppeld door de aanwezigheid van C3, die via een weerstand van 1 Ω verbonden is met de +-pool van de accu. Door de combinatie C3, R4, R3 wordt de ingang van TS1 gebootstrapt, waardoor deze versterkertrap voor de signaalwisselspanning een ingangsimpedantie verkrijgt

van 10 kΩ voldoende groot om de buffertrap van figuur 2 welke tussen de ontvanger en versterker is opgenomen, mee te kunnen afsluiten.

De instelling van de eindtrap ligt vast door de ingangsspanningsdeler bestaande uit R1, R2, R3 en R4.

8 WATT-EINDVERSTERKER VOOR DE MIDDENGOLF-AFSTEMEENHED

Voor huiskamergebruik zal men de ontvanger ook gaarne willen uitrusten met een klankregeling en voorts het vermogen willen vergroten tot ca. 8 watt. Welnu een geschikt ontwerp voor een dergelijke versterker is gegeven in figuur 6.

De ingangstrap is een DC-gekoppelde versterker, waarin de transistoren TS1 en TS2 zijn opgenomen. TS1 is een gebootstrapte BC149. Door dit bootstrappen krijgt de versterker een ingangsimpedantie van 500 kΩ en is dus ook te gebruiken als grammofoonversterker wanneer tenminste de pickup een signaalwisselspanning afgeeft van 110 mV. De tweede transistor is een AC125, die de gebruikelijke emitterweerstand, heeft voor DC-stabilisatie. Een overall-tegenkoppeling wordt in de in-

Specificaties: 4 watt-versterker voor autoradio (figuur 5)

Uitgangsvermogen bij $T_{omg} = 25^{\circ}C$ en $d_{tot} = 10\%$	$P_U = 4W$
Luidsprekerimpedantie	$R_L = 4\Omega$
Voedingsspanning	$V_U = 12V$
Gevoeligheid bij $P_U = 50mW$ en $T_{omg} = 25^{\circ}C$	$V_i = 5mV$
bij $P_U = 4W$ en $T_{omg} = 25^{\circ}C$	$V_i = 48mV$
Ingangsimpedantie	$Z_i = 10k\Omega$
Toelaatbare omgevingstemperatuur	$T_{omg} = 20$ tot $70^{\circ}C$
Frequentiebereik (3 dB-punt):	200 Hz ... 20 kHz

Specificaties: 8 watt versterker met klankregeling

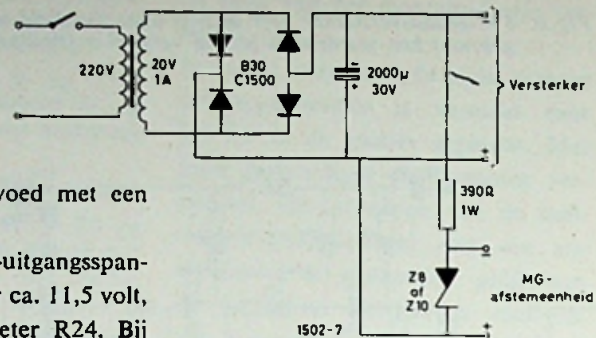
Uitgangsvermogen, waarbij nog juist geen „afsnijden” plaats vindt	$P_U = 8 \text{ W}$
Luidsprekerimpedantie	$R_L = 5 \Omega$
Voedingsspanning	$V_B = 22 \text{ V}$
Gevoeligheid	
bij $P_U = 50 \text{ mW}$	$V_i = 8,7 \text{ mV}$
bij $P_U = 8,7 \text{ W}$	$V_i = 110 \text{ mV}$
Ingangsimpedantie	$Z_i = 500 \text{ k}\Omega$
Signaal-ruisverhouding	
bij $P_U = 8,7 \text{ W}$	
met ongestabiliseerde voeding	$= 56 \text{ dB}$
met gestabiliseerde voeding	$= 70 \text{ dB}$
Frequentiegebied (3 dB-punten)	20 Hz - 20 kHz
Lagetonenregeling	
bij 45 Hz	$-16,5 \text{ dB}$
Hogetonenregeling	
bij 20 kHz	$-18,0 \text{ dB}$

gangstrap verkregen door een weerstand van 10 kΩ tussen de emitter van TS2 en het knooppunt R3/R4 aan te brengen.

Achter de ingangstrap volgt het Baxandall-klankregelnetwerk dat de koppeling tussen TS2 en TS3 tot stand brengt. Daar het klankregelnetwerk tussen de uitgang van TS2 en de ingang van TS3 is aangebracht, is er hier sprake van frequentieafhankelijke spanningstegenkoppeling, die regelbaar is met de in het circuit aanwezige hoge en lage tonenregelaar.

De voorversterker stuurt de eindversterker, die van ongeveer dezelfde opbouw is als de schakeling uit figuur 5. Ook hier is de eindtrap uitgevoerd met complementaire transistoren, terwijl deze eindtrap wordt gestuurd door een AC128/01. De vereiste verschilspanning tussen de basis van de eindtransistoren wordt ook hier verkregen met een weerstandsnetwerk, waarin zich een NTC-weerstand bevindt, die op de koelplaat van de eindtransistoren dient te worden gemonteerd. Instelling van de ruststroom in de eindtrap geschiedt met de potentiometer R30 en wel op ca. 20 mA. Teneinde een vermogen van 8 watt te kunnen verkrijgen

Fig. 7. Netvoeding voor de 8-W-versterker en afstemeenheid.



wordt de versterker gevoed met een spanning van 22 volt.

Instelling van de DC-uitgangsspanning op een 0,5 V_B , hier ca. 11,5 volt, geschiedt met de pot.meter R24. Bij het instellen van deze pot.meter sluiten we een voltmeter aan tussen het knooppunt R35/R36.

BOUW VAN DE BESCHREVEN VERSTERKERS

Voor de bouw van de eindversterker voor een autoradio alsmede voor de 8 watt-grammofonversterker kan men gebruik maken van Montaprint of Veroboard, dat in de goed gesorteerde radio-onderdelenhandel verkrijgbaar is. Ook de componenten voor de beide versterkers, zoals weerstanden, condensatoren, pot.meters en Philips transistoren zijn in genoemde handel aan te kopen.

Teneinde de 8 W versterker uit het lichtnet te kunnen voeden dient men te beschikken over een eenvoudige netgelijkrichter, bestaande uit een nettransformator, een bruggelijkrichter en een afvlakcondensator. Een be-

proefd schema vinden we in figuur 7. Voor de behuizing van de versterkers zijn diverse interessante oplossingen te bedenken. Zo is er bijvoorbeeld de mogelijkheid de schakeling onder te brengen in een plastic kastje, dat in de grote warenhuizen voor een geringe prijs is te verkrijgen. Een andere mogelijkheid is een houten kastje te vervaardigen, waartoe de meeste „doe het zelve” wel in staat zijn. Zowel bij een plastic als een houten behuizing voor de versterkers is de „heatsink” voor het koelen van de eindtransistoren noodzakelijk. Kiest men een metalen behuizing, dan is het mogelijk de beide eindtransistoren te monteren op de achterwand van het metalen kastje. Voor isolatie van de eindtransistoren gebruike men passende micaplaatjes, die in de handel zijn.

De eindtransistoren dienen te worden gemonteerd op een aluminium koelplaat met een oppervlakte van 200 cm² en een dikte van 2 mm. De AC128/01 in de 8 W versterker dient gemonteerd te worden op een plaatje van 50 cm².

Inzake de aansluitbussen mogen we de lezer wijzen op de DIN-pluggen met drie en vijf aansluitingen, die voor weinig geld in de radiohandel verkrijgbaar zijn. Deze pluggen zijn niet alleen te gebruiken voor de koppeling tussen afstemeenheid en versterker maar ook tussen uitgang van de versterker en luidspreker.

Gegevens ontleend aan:

- 1) Elonco Bulletin no. 50 - mei '68;
- 2) Nieuws voor Hobbyisten en radio-amateurs no. 6 - dec. '67.

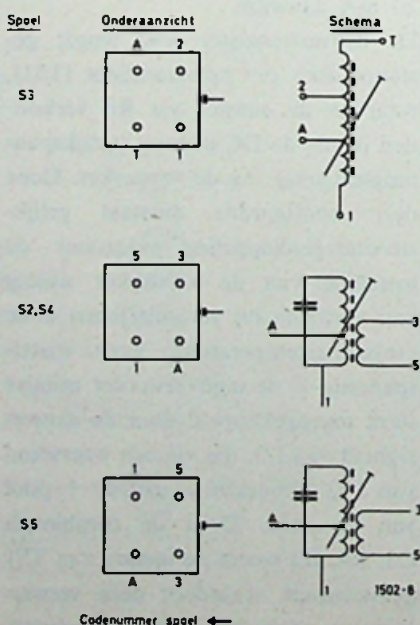


Fig. 8. Aansluitingen van de spoelen uit de MG-afstemeenheid.

DIGITAAL METEN van FREQUENTIES van DC tot 40 GHz



De bedoeling van dit artikel is een overzicht te geven en het werkingsprincipe te bestuderen van de verschillende methoden, gebruikt om het frequentie-bereik van een digitale frequentiemeter uit te breiden. Daarna wordt nog een vergelijkende studie gemaakt van de verschillende methoden met een overzicht van hun respectievelijke voor- en nadelen.

TRANSFERT OSCILLATOR

De TO-techniek, op de markt gebracht in 1962 door Systron-Donner, is een methode waarmee op een half-automatische manier frequenties tot 40 GHz kunnen worden gemeten zowel van een: CW, AM, FM of van een gepulst RF-signaal. Deze meting zal dan gebeuren met de nauwkeurigheid en de stabiliteit van de teller zelf. Nauwkeurigheid verkrijgt men door middel van een AFC en een fase-vergrendelingsstelsel dat een in f veranderend ingangssignaal zal gaan volgen.

Harmonische voorzet-schakelaars laten de selectie van de TB toe zodat een rechtstreekse aflezing van het ingangssignaal automatisch zal uitgelezen worden op de teller.

Alle ingangssignalen mogen een grote hoeveelheid aan ruis bevatten zonder dat deze de eenvoud of de nauwkeurigheid van de meting zullen aantasten.

Bediening van de TO:

Met de SD - TO techniek kunnen zeer nauwkeurige metingen worden verricht en dit met een maximum

W. H. E. STEVENS

deel II

aan eenvoud. Er bestaan echter verschillende manieren om de meting te verrichten; al naar gelang het om een onbekende f gaat of een die reeds tot op ongeveer 1 % bekend is.

a) De ingangsfrequentie is tot op ca. 1 % bekend:

Voorbeeld: Een f van 9,612 565 1 GHz is tot op 1 % bekend; dus tot 9,6 xxx xxx x GHz.

Instelling van het toestel:

Plaats de teller TB - schakelaar op 0,1 sec.

Functie schakelaar op RATE

RANGE op 1

Zet de TO op „AFC off”

Werkwijze:

1) Stem af voor een nulzweving op ca. 100 MHz (afb. 4)

2) Zet het harmonische getal met de voorzet-schakelaar op

$$\text{Preset } 96 = \frac{9,6 \text{ GHz}}{100 \text{ MHz}} \text{ (afb. 5)}$$

Ingangsfrequentie op 1 % na of N = Stand grondfreq. waarbij de nulzweving verschijnt.

3) De digitale teller zal dan rechtstreeks de uitkomst uitlezen op de teller: 9,612 565 1 GHz (afb. 6).

b) Proef op de som:

(Niet noodzakelijk; doch aangeraden om menselijke vergissingen uit te schakelen.)

1) Stem de O af op de eerstvolgende nulzweving.

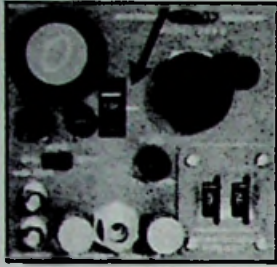
2) Plaats de harmonische voorzet-schakelaars op het eerste lager gelegen cijfer (N - 1)

3) Op de teller moet nu de oorspronkelijke uitkomst verschijnen.

4) Is dit tweede resultaat verschillend met de oorspronkelijk verkregen uitkomst, dan was het gekozen harmonisch getal (in ons voorbeeld N = 96) niet juist.

- Is het proef-resultaat groter dan het oorspronkelijke dan was N te groot.

- Is het proef-resultaat kleiner dan het oorspronkelijke dan was N te klein.



Afb. 4



Afb. 5



Afb. 6

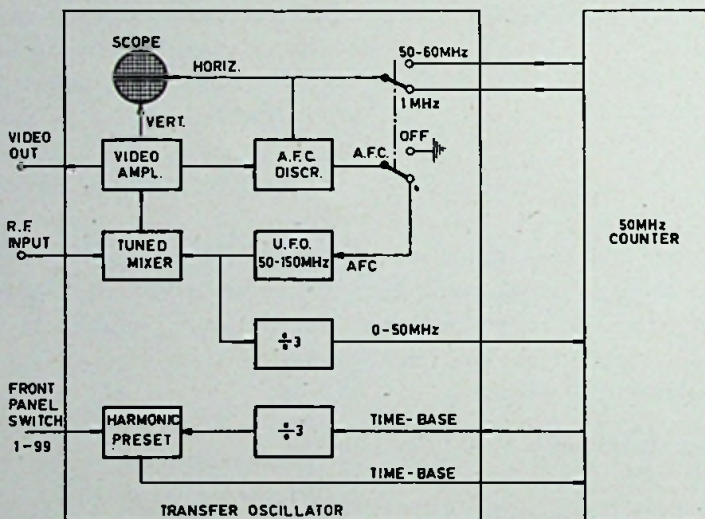
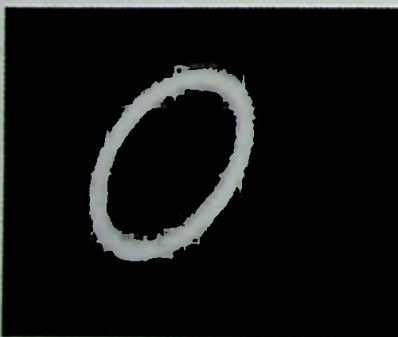


Fig. 7



Afb. 8

U.F.O. in fig. 7 moet zijn V.F.O.

c) De ingangsfrequentie is totaal onbekend:

- 1 Zet de harmonische voorzetschakelaar op $N = 01$.
- 2 Beginnende bij de hoogste grondfrequentie moet men deze verminderen tot de eerste nulzweving ontstaat (zichtbaar op de ingebouwde scoop).
- 3 Lees de f van de TO bij deze eerste nulzweving af op de teller en noteer de vijf eerste cijfers. Noemen we dit getal f_{H1} (In het voorbeeld $f_{H1} = 14788$)
- 4 Verminder nogmaals de grondfrequentie van de TO tot U de eerstvolgende nulzweving verkrijgt. Noteer nogmaals de vijf eerste cijfers. Noemen we dit getal f_L (In het voorbeeld is $f_L = 14564$)
- 5 Zoek $f_{H1} - f_L$ (in het voorbeeld $14788 - 14564 = 224$)
- 6 Deel de hogere grondfrequentie door dit verschil $\frac{f_H}{f_H - f_L} = N$ (In het voorbeeld $N = \frac{14788}{224} = 66$)
- 7 Plaats nu, met nog altijd de nulzweving bij f_L op de scoop, de harmonische voorzetschakelaar op het verkregen getal N . Lees het resultaat van de meting rechtstreeks af op de teller.

8 Proef op de som:

Ga over op de nulzweving bij f_H (punt 3)

Plaats de voorzetschakelaar op $N-1$. Op de teller moet nu hetzelfde resultaat worden verkregen als gevonden in punt 7.

Principe van de TO

Deze werking kunnen we het beste nagaan aan de hand van het vereenvoudigde blokschema volgens fig. 7. De TO wekt een fundamentele f op die kan veranderen in het gebied van 50 MHz tot 150 MHz. Deze oscillator geeft tevens tot de honderdste harmonische af van de basis f .

Om de f van een ingangssignaal te meten zal men de fundamentele f van de TO veranderen tot één van de harmonischen van deze basis f dezelfde f vertoont als het ingangssignaal. Dit verwezenlijkt men door de harmonische te laten zweven met het ingangssignaal en de f ervan te veranderen tot de verschilfrequentie, zichtbaar gemaakt op een ingebouwde scoop, een nulzweving geeft. Dan zal een f gelijk aan de fundamentele f worden uitgelezen op de 50 MHz digitale teller (op voorwaarde dat de harmonische voorzetschakelaar op $N = 01$ staat; anders is de uitgelezen waarde reeds $N \times$ de afgegeven waarde.).

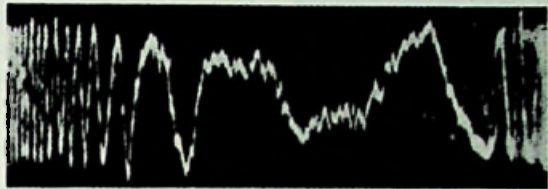
Om echter de f van het ingangssignaal te kennen moet de uitgelezen waarde worden vermenigvuldigd met het harmonisch getal (N). Ter vermindering van deze berekening zal men de telperiode met het getal N vermenigvuldigen met als resultaat, dat de ingangsfrequentie rechtstreeks in digitale waarde op de teller verschijnt.

Bij „AFC-on” metingen gebruikt men een combinatie van AFC en fase-vergrendeling om de TO te vergrendelen met het ingangssignaal. Elke neiging tot f -verandering van zowel het ingangssignaal als de TO wordt ogenblikkelijk gecompenseerd door bijregeling van de TO - f om een nauwkeurige 1 MHz zwevingsfrequentie te verkrijgen tussen dit ingangssignaal en de TO. Men kan dit waarnemen als een 1/1 Lissajous figuur op de ingebouwde scoop (afb. 8).

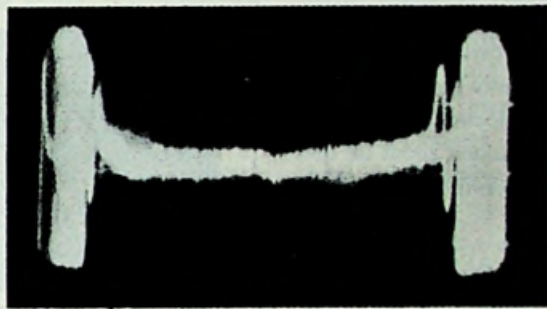
Bij „AFC-on” dient men 1 MHz bij het eindresultaat te voegen; dit wordt veroorzaakt door de 1 MHz offset van de AFC. Van deze AFC maakt men gebruik wanneer men metingen wenst te verrichten met een nauwkeurigheid van meer dan 1 deel in 10^8 of wanneer het nodig is het in veranderende ingangssignaal te volgen. Met de AFC + TO techniek,



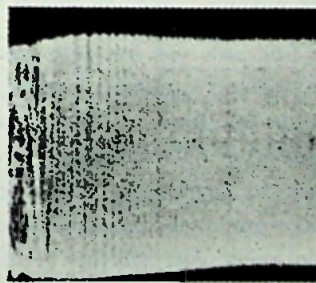
Afb. 9



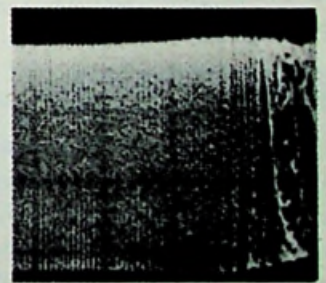
Afb. 10



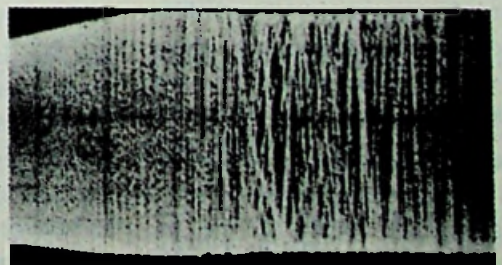
Afb. 11



Afb. 12



Afb. 13



Afb. 14

is de meetnauwkeurigheid gelijk aan die van de basisteller zelf (gemiddeld 1 deel in 10^9).

AFSTEMMING VAN DE TO BIJ HET VERRICHTEN VAN CW-METINGEN:

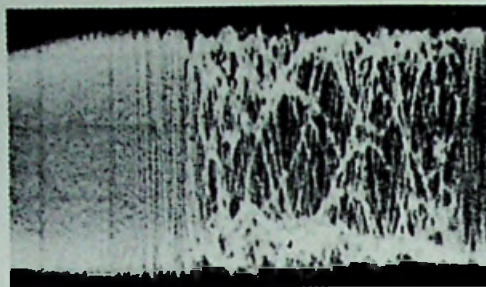
Om CW - f te meten moet men de TO afstemmen terwijl men de verschilfrequentie volgt op de ingebouwde oscilloscoop. Bij het naderen van de nulzwevings - f zal het beeld op de scoop achtereenvolgens overgaan van het beeld volgens afb. 9 naar dat van afb. 10 en zelfs naar dat van afb. 11 indien een zeer nauwkeurige en stabiele nulzweving kan worden verkregen. In de praktijk echter zullen heel weinig ingangssignalen stabiel genoeg zijn zodat een werkelijk 100 % nulzweving zou worden verkregen. De meeste ingangssignalen zullen echter voldoende ogenblikkelijke stabiliteit vertonen zodat de best verkrijgbare nulzweving met afb. 10 zal overeenkomen.

Bij ingeschakelde AFC zal de TO vergrendeld staan op het ingangssignaal en de gerealiseerde meting. Het uitgelezen resultaat zal dan overeenkomen met de gemiddelde f over de meetperiode.

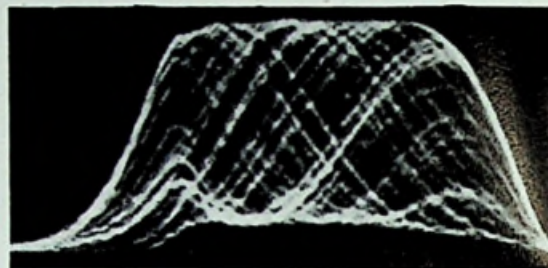
FM-METINGEN

Frequenties die FM gemoduleerd zijn bij 50 of 100 Hz kunnen eveneens worden gemeten door gebruik te maken van de ingebouwde scoop. Voor f gemoduleerd met andere f dan 50 of 100 Hz moet het video-uitgangssignaal van het voorpaneel worden afgevoerd naar een afzonderlijke oscilloscoop. De horizontale afbuiging van de scoop gebeurt dan het best door het modulatie-signaal zelf.

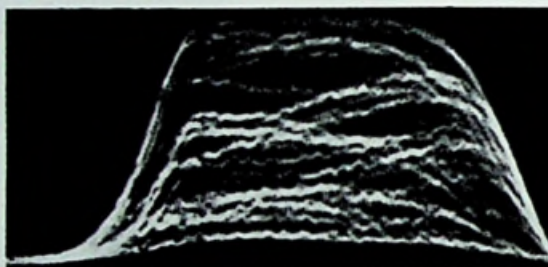
De beelden verkregen op de oscilloscoop bij nul-zweving zullen overeenkomen met afb. 14 en 15. De ingangs-f zal gedurende iedere H-afbuiging tweemaal een nul-zweving veroorzaken. Deze beide ogenblikken



Afb. 15



Afb. 16



Afb. 17

verschijnen als gebieden met minimum-f op de oscilloscoop.

De f-deviatie van het ingangssignaal kan worden gemeten door wijziging van de frequentie van de TO tot een nulzweving ontstaat op het ene uiteinde en daarna op het andere uiteinde van de horizontale afbuiging. Men meet dan telkens de uiterste twee f's waartussen de FM plaats grijpt. (afb. 12 en 13).

De f-deviatie zal dan gelijk zijn aan het verschil tussen de twee f's gemeten aan ieder uiteinde van de horizontale afbuiging.

De centreer-frequentie zal op de teller worden aangegeven, wanneer in het midden van de H-afbuiging de nul-zweving verschijnt. Dit punt kan ook nauwkeurig worden bepaald daar ook op dat ogenblik beide nulzwevingen moeten samenvallen.

RF - PM-METINGEN

Dit is het meten van de drager - f van een RF signaal onderbroken op LF ritme; en dit zelfs indien de impulsen slechts één microsec. lang zijn. Daarvoor moeten we echter eveneens gebruik maken van een uitwendige scoop, waarbij de H-afbuiging moet geschieden met de impulsfrequentie (het modulerend LF signaal).

Wanneer de TO is afgestemd nabij de nulzweving dan zal het overeenkomen met het verkregen beeld op de oscilloscoop (afb. 16). Wanneer echter de TO fijn-afgestemd staat, zal het eerder overeenkomen met het verkregen beeld op de oscilloscoop (afb. 17).

AFC FASE-VERGRENDELING

De gebruikte AFC-schakeling wijkt slechts weinig af van de meest voor-

komende f-regelsystemen. Men gebruikt de 1 MHz standaard-frequentie van de DfM om de fase-vergrendeling te verkrijgen. Deze 1 MHz-standaard- en de zwevingsfrequentie, komende van de video-versterker, worden samengesampeld door de f-discriminator. Het daaruit afgeleide signaal is een functie van de verschuiving t.o.v. de 1 MHz centerfrequentie van deze discriminator. Dit discriminatorsignaal wordt dan teruggekoppeld om de f van de oscillator te sturen.

De f-regeling van de osc. bestaat uit een varactor in de afstemkring van deze oscillator. Eénmaal, nadat het systeem frequentie-vergrendeld is, zal het controlesignaal helpen om de fijnafstemming van de oscillator tot een fasevergrendelende toestand te verwezenlijken. Op dat ogenblik zal de discriminator een fase-detector worden. De uitgang ervan zal dan een veranderlijke spanning zijn evenredig met het faseverschil tussen de zwevingsfrequentie en de f-standaard (klok van de teller).

In een typische fase-vergrendelend terugkoppelsysteem moet de mate van verandering van de ingangsfre-

quentie voldoende traag zijn om in de bandbreedte van de kring te blijven.

De gecombineerde AFC-fase vergrendelende kring toegepast in het beschreven systeem laat een excursie in f toe welke wordt bepaald door de bandbreedte van de kristaldiscriminator. Deze discriminator vervult een dubbele functie en verschaft meer mogelijkheden aan het toestel. Over de bandbreedte van de discriminator is de afstemming van de oscillator tamelijk breed, te wijten aan de winst van de AFC-kring.

AFC zal de afstemming vergemakkelijken door vermindering van de vereiste fijn-afstemming. Deze controle is vooral nuttig daar waar vergrendeling wordt gebruikt om drift van het ingangssignaal te volgen. Anderzijds zal dit systeem een vergrendelende toestand innemen, niet-tegenstaande de veranderingen die worden veroorzaakt door kleine variaties in de onderdelen van het toestel. Frequentie-controle van een verschuiving is mogelijk in zoverre dat de f van de draaggolf in het lineaire gebied van de discriminator-karakteristiek blijft. De AFC van een FM-

signaal is mogelijk in zoverre de deviatie en de modulatieverhouding klein zijn. AFC-controle bij hoge modulatieverhoudingen en deviaties is ook mogelijk voor zover de modulatie-index zodanig is gekozen, dat er voor de goede werking van de discriminator genoeg vermogen overblijft bij de f van de draaggolf.

VERKRIJGEN VAN EEN RECHTSTREEKSE UITLEZING

In een elektronische digitale teller wordt het aantal impulsen geteld gedurende een bepaalde tijd-lengte. Een poort-opening van één millisecon zal tot gevolg hebben dat men het aantal cyclussen telt gedurende die periode. De in het beschreven systeem gebruikte teller heeft een basisbereik van 0 tot 50 MHz. Om de osc-f van 50 tot 150 MHz te kunnen meten maakt men gebruik van de prescaler-techniek. De osc-f wordt door drie gedeeld met als resultaat dat we in feite f verkrijgen van 16,66 tot 50 MHz die door de basis-teller kunnen worden verwerkt. De normale TB-tijd wordt dan met drie verlengd. De teller zal de osc-f op een zeer nauwkeurige wijze meten en rechtstreeks uitlezen.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

PICO-AMMETERS MODEL 414A EN 414S

Keithley brengt thans twee nieuwe, stevige en zeer stabiele pico-ammeters op de markt, die speciaal werden ontwikkeld voor gebruik bij de produktietestlijn bij nucleaire en wetenschappelijke metingen in het bereik van 10^{-2} tot 10^{-12} A.

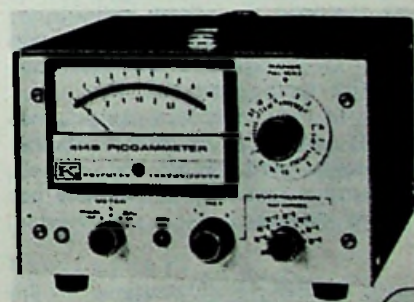


Afb. 1

Het enige verschil tussen het model 414A (afb. 1) en 414S (afb. 2) is het feit dat de 414S een ingebouwde $100\times$ stroomonderdrukker heeft over een bereik van 10^{-3} tot 10^{-9} A. Door onderdrukking van achtergrondstromen kunnen spanningsvariaties van 1 % van een groot signaal toch worden uitgelezen op het einde van de schaal. Stroom van beide polariteiten kunnen worden onderdrukt.

Typische toepassingen zijn: Het meten van transistorlekken. Meten van stromen van foto-vermenigvuldigerbuisen, ionenkamers, enz. De zero-drift is kleiner dan 0,5 % van de volle schaal per week. De temperatuur-drift is eveneens klein te noemen. Een verandering van 10°C zal de uitlegging hoogstens met 0,5 % van de volle schaalwaarde beïnvloeden en wel op het meest gevoelige bereik.

Een unieke kring verschaft een volledige overbelastingsbeveiliging, zonder schade toe te brengen aan de



Afb. 2

buitengewone eigenschappen van de MOS-FET-ingangskring.

Deze pico-ammeters zullen zonder beschadiging transiënt overbelastingen tot 1000 V weerstaan en daarenboven is de overbelasting-herstelling praktisch ogenblikkelijk. Beide toestellen bezitten eveneens een recorder-uitgang.

W. S.

Imp.: Peckel - Rotterdam.
Miravox - Brussel.

DOPPLERVERVORMING IN LUIDSPREKERS

Een soort vervorming die ook bij de allerbeste luidsprekers optreedt, maar betrekkelijk weinig bekend is, heet Dopplervervorming. Dopplervervorming wordt veroorzaakt door de frequentiemodulatie die optreedt als de luidspreker twee (of meer) frequenties tegelijk moet weergeven. Terwijl de conus in het ritme van de lage frequentie voor- en achteruit beweegt, trilt hij tevens in het veel snellere ritme van de hoge frequentie. De geluidsbron voor de hoge frequentie beweegt zich ook in het ritme van de lage frequentie van de luisteraar af en naar hem toe, wat in wezen hetzelfde effect oplevert (maar dan veel sneller) als de fluit van een passerende trein, die immers als hij nadert hoger klinkt dan bij het zich weer verwijderen. Deze Dopplervervorming, die goed moet worden onderscheiden van harmonische vervorming en intermodulatie (welke worden veroorzaakt door amplitude-modulatie in plaats van frequentie-modulatie) is tevens de enige vorm van distorsie die alleen in luidsprekers optreedt, omdat de bewegende delen in luidsprekers een daarvoor redelijke snelheid hebben.

Reeds in 1943 verscheen een publikatie [1] over dit onderwerp, waarin wiskundig werd aangetoond, dat de vervormingsfactor d_D kan worden berekend volgens:

$$d_D = \frac{\pi \cdot \sqrt{2} \cdot f_2 \cdot A_1}{c} \cdot 100 \% \quad (1)$$

waarin f_2 de hoge frequentie in Hz, A_1 de conusamplitude bij de lage frequentie in mm en c de geluidssnelheid in mm/s is. Voor lucht van 20 °C geldt $c = 344\,000$ mm/s, zodat (1) kan worden herschreven als:

$$d_D = 0,0013 \cdot f_2 \cdot A_1 \% \quad (2)$$

Voor een luidspreker van het type 9710 bedraagt de maximale conusamplitude ongeveer 3 mm; als deze luidspreker een frequentie van bijv.

10 kHz moet verwerken, terwijl hij reeds vrijwel wordt uitgestuurd met een lage frequentie, dan geldt $f_2 = 10^4$ en $A_1 = 3$, zodat $d_D = 39\%$, wat wel aantoonde dat de Dopplervervorming bepaald niet alleen van theoretische betekenis is. Ook blijkt hier duidelijk uit, dat het zoeken naar een luidspreker die het volledige frequentiespectrum in zijn eentje onvervormd kan verwerken, gelijk staat met het zoeken naar de steen der wijzen.

Omdat de maximaal toelaatbare conusamplitude lang niet altijd bekend is, heeft het zin om A_1 uit vergelijking (1) te verdrijven. Ook in dit opzicht verschaft publikatie [1] raad, want deze toont aan dat:

$$A = \sqrt{\frac{4 \cdot c \cdot P_a}{\pi^5 \cdot D^4 \cdot \rho \cdot f^4}} \quad \dots \dots (3)$$

waarin P_a het akoestische vermogen is, D de conusdiameter en ρ de dichtheid van lucht. Bij 20 °C en 1 atmosfeer bedraagt $\rho = 1,205$ kg/m³. Substitutie van (3) in (1) levert:

$$d_D = \sqrt{\frac{8 \cdot f_2^2 \cdot P_a}{\pi^3 \cdot c \cdot D^4 \cdot \rho \cdot f_1^4}} \cdot 100 \% \quad (4)$$

wat resulteert in:

$$d_D = 25000 \frac{f_2 \sqrt{P_a}}{f_1^2 \cdot D^2} \% \quad \dots \dots (5)$$

Merkwaardig genoeg komt de auteur van de bedoelde publikatie [1] tot een 25 % lagere waarde. De oorzaak daarvan is, dat hij weliswaar de exacte berekeningsgang feilloos aangeeft, maar op het laatste ogenblik nalaat, de juiste waarden in te vullen en in plaats daarvan het zeer onnauwkeurige resultaat van een benaderende berekening uit een andere publikatie [2] verwerkt. Het is be-

paald grappig om te zien, hoe latere auteurs [3] [4] dit gebrekkige resultaat klakkeloos overschrijven.

In de praktijk hanteert men vaker het elektrische vermogen dan het akoestische vermogen en schrijft dan:

$$d_D = 2500 \frac{f_2 \sqrt{\eta \cdot P_e}}{f_1^2 \cdot D^2} \% \quad \dots \dots (6)$$

waarin f_1 en f_2 respectievelijk de lage- en hoge frequentie in Hz zijn, η het luidsprekerrendement in %, P_e het elektrische vermogen bij de lage frequentie in W en D de conusdiameter in cm is.

Daaruit blijkt onmiddellijk dat Dopplervervorming ernstiger is naarmate:

- a. de hoge frequentie hoger is
- b. de lage frequentie lager is (kwadratisch!)
- c. het vermogen groter is (allicht!)
- d. het rendement groter is, en
- e. de conusdiameter kleiner is (alweer kwadratisch!).

De kwaliteit van de luidspreker blijkt voor deze soort vervorming geen enkele rol te spelen.

Hoe ernstig kan in de praktijk nu deze vervorming zijn? Wanneer we uitgaan van een luidspreker met een conusdiameter van 20 cm, een rendement van 5 %, een vermogen van 5 W, een laagste frequentie van 100 Hz en een hoogste frequentie van 10 kHz – dit zijn geen van alle onredelijke waarden – dan vinden we (schrikt u niet) een vervorming van:

$$d_D = 2500 \frac{10^4 \sqrt{5,5}}{10^4 \cdot 20^2} = 31,25 \% \quad (7)$$

Niet om aan te horen natuurlijk, hoe gering de vervorming door andere oorzaken ook mag zijn. Nog veel erger is de situatie bij een kleinere conusdiameter, zoals wel voor miniatuurboxen wordt toegepast. Past u slechts één luidspreker toe, kies deze dan zo groot mogelijk.

Er is echter wel een betere remedie, namelijk de toepassing van het bekende luidspreker-wisselfilter. Een dergelijk wisselfilter namelijk beperkt de hoogste weergegeven frequentie voor de „woofer”, de lage tonen weergever (waardoor voor die luidspreker de teller van de breuk niet te groot kan worden) en voor de „tweeter”, de hoge tonen weergever, de laagst weer te geven frequentie, zodat daarvoor de noemer van de breuk niet te klein kan worden). Met het oog op Dopplervorming in de „woofer” zou de wisselfrequentie zo laag mogelijk moeten liggen en met het oog op de „tweeter” zo hoog mogelijk. Voor het middengebied zullen we een compromis moeten zien te vinden en om niet in al te veel factoren verstrikt te raken, nemen we een paar feiten aan.

- beneden een laagste grensfrequentie en boven een hoogste grensfrequentie wordt geen vermogen van enige betekenis aan de luidspreker toegevoerd. Deze frequentiegrenzen, die we aanduiden als f_0 resp. f_b , liggen veel dichterbij elkaar dan de grensfrequenties van een moderne versterker en worden in hoofdzaak bepaald door de aard van het weer te geven geluid.
- bij een wisselfrequentie (f_w) vindt een abrupte overgang plaats. (In de praktijk is de overgang nooit abrupt maar het maakt niet erg veel verschil).
- het maximale vermogen waarmee we rekening moeten houden is voor alle frequenties gelijk. (Ook dit is niet geheel juist, want zeer lage frequenties komen evenals zeer hoge frequenties in muziek vrij zwak voor, maar het rekenwerk wordt onafzienbaar als we van deze vereenvoudiging afzien).
- de woofer heeft een tweemaal zo grote conusdiameter als de tweeter (dit is meestal niet ver bezijden de waarheid).
- de tweeter en de woofer hebben gelijke rendementen (anders zou trouwens de toonbalans niet in orde zijn).

De frequentieverdeling is dan als afgebeeld in figuur 1. Voor de maxi-

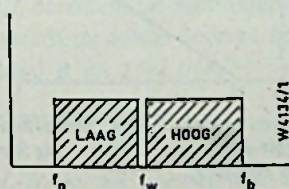


Fig. 1. Frequentieverdeling met ideaal wisselfilter.

male Dopplervorming van de woofer geldt nu:

$$d_{L \max} = 2500 \sqrt{P_c} \frac{f_w}{f_0^2 \cdot D_L^2} \% \quad (8)$$

en voor de tweeter geldt:

$$d_{H \max} = 2500 \sqrt{P_c} \frac{f_b}{f_w^2 \cdot D_H^2} \% \quad (9)$$

Het beste compromis wordt bereikt, als de maximale Dopplervormingen in de woofer en tweeter gelijk zijn, dus $d_{L \max} = d_{H \max}$. Daar $D_L = 2 \cdot D_H$ volgt dan uit (8) en (9):

$$\frac{f_w}{4 \cdot f_0^2} = \frac{f_b}{f_w^2} \text{ of } f_w^3 = 4 \cdot f_0^2 \cdot f_b \quad (10)$$

Nemen we aan dat het weer te geven muziekspectrum in het laag tot 50 Hz loopt en in het hoog tot 20 kHz, dan krijgen we:

$$f_w^3 = 4.50^2 \cdot 20 \cdot 10^3 = 2.10^8 \text{ of } f_w = 580 \text{ Hz} \quad (11)$$

Alweer bij $D_L = 20$ cm, $D_H = 10$ cm, $P_c = 5$ W en $\eta = 5$ % wordt de maximale Dopplervorming in het ergste geval

$$d_D = 2500 \frac{580 \sqrt{5.5}}{50^2 \cdot 20^2} \% = 7.25 \% \quad (12)$$

wat heel wat minder is dan (7) opleverde voor een enkele luidspreker, zelfs al ligt de lage frequentie nu een octaaf lager en de hoge frequentie een octaaf hoger. Voor zover dat nog nodig was, is het nut van een wisselfilter hiermee wel overtuigend aangetoond.

Vroeger werd min of meer traditioneel, een wisselfrequentie toegepast van omstreeks 1000 Hz, maar tegenwoordig is de tendens die lager te kiezen hetgeen met het oog op Dopplervorming volledig verantwoord is. De ideale wisselfrequentie voor elke combinatie van onderste en bovenste grensfrequentie kan zonder meer uit figuur 2 worden afgelezen wanneer de woofer een tweemaal zo grote conusdiameter heeft als de tweeter. Natuurlijk zijn redelijke afwijkingen van de ideale wisselfrequentie toelaatbaar.

Heeft u een kleine woofer – bijvoorbeeld wegens ruimtegebrek – of een grote tweeter, zodat beide luidsprekers ongeveer even groot zijn, dan

kunt u de gunstigste wisselfrequentie aflezen uit figuur 3.

Past u twee woofers tegen één tweeter toe, dan dient u ze te beschouwen als één luidspreker met een 1,4 maal zo grote diameter. Voor twee tweeters en één woofer geldt iets dergelijks.

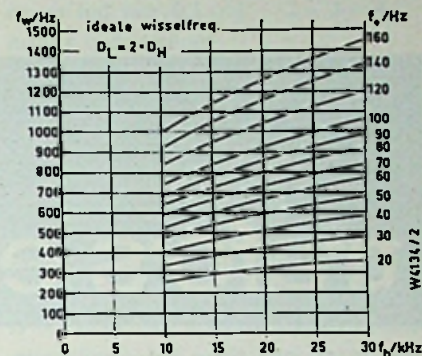


Fig. 2

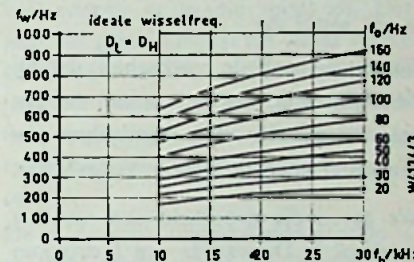


Fig. 3

De wisselfrequentie mag nooit boven de resonantiefrequentie van de tweeter liggen en bovendien niet hoger zijn dan de hoogste door de woofer redelijk goed weer te geven frequentie. Is een wisselfrequentie noodzakelijk die te veel afwijkt van de ideale waarde uit figuur 2 of 3, dan valt te overwegen een systeem toe te passen met een drieweg-wisselfilter dat een woofer, een middengebied-luidspreker en een tweeter voedt.

Literatuur:

- [1] G. L. Beers en H. Belar: „Frequency-Modulation Distortion in Loudspeakers” in „Proceedings of the I.R.E.”, Vol. 31, No. 4, 1943, blz. 132-138.
- [2] Harold Pender en Knox McIlwain: „Electrical Engineers’ Handbook”, Vol. 5, 3rd Ed., John Wiley & Sons.
- [3] Harry F. Olson: „Elements of Acoustical Engineering”, 2nd Ed., 1947, blz. 171, D. van Nostrand Cy. Inc.
- [4] James Moir: „High-Quality Sound Reproduction”, blz. 461.

zo goed als alles over

DEEL III

R. Y. DROST



trafo's en smoorspoelen

1.4. Zelfinductie; n- en uitschakelverschijnselen

a. Zo werkt het

Een spoel heeft de eigenschap, dat hij de elektrische stroom omzet in een magnetische flux. Die eigenschap van een spoel noemen we zijn zelfinductie.

We geven die grootheid aan met het symbool L . De waarde van L drukken we uit in de eenheid henry, afgekort H.

De zelfinductie van 1 winding is de verhouding tussen de flux en de stroom.

$L = \Phi/I$ of $\Phi = L \cdot I$. Voor een spoel met N windingen wordt dat $L = N \Phi/I$ of $N \Phi = LI$.

Een andere eigenschap van een spoel is, dat de verandering van de flux een inductiespanning opwekt.

Voor 1 winding is dat: $U = - \Phi/t$ en voor N windingen wordt die betrekking: $U = - N \Phi/t$.

Omdat $N \Phi = L I$, kunnen we nu het verband tussen spanning en stroom opschrijven. Dat is dan:

$$U = - L I/t$$

of in 't algemeen:

$$u = - L di/dt$$

Een stroomverandering van 1 A/s geeft in een spoel van 1 H een inductie-

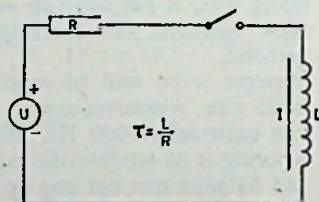
spanning van 1 V. Een henry is dus een volt · seconde per ampère. Dat is hetzelfde als een weber per ampère, want een weber is een volt · seconde en dat wisten we al.

Ten opzichte van 1 winding geven N windingen een N maal zo grote flux. Die grotere flux geeft in elke winding een N maal zo hoge spanning. De N windingen samen krijgen dan een $N \cdot N = N^2$ maal zo grote spanning. Hieruit volgt dat de zelfinductie van

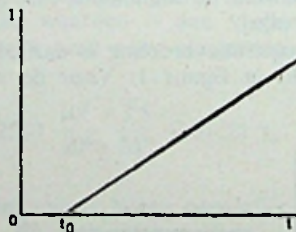
een spoel evenredig is met het kwadraat van het windingtal, tenminste als de afmetingen van het magnetische circuit gelijk blijven.

We hebben al eerder gezien, dat een spoel een hekel heeft aan stroomveranderingen. Een constante spanning op een spoel zonder weerstand geeft een stroom, die gelijkmatig stijgt. Fig. 1.4.1 laat dat nog eens zien.

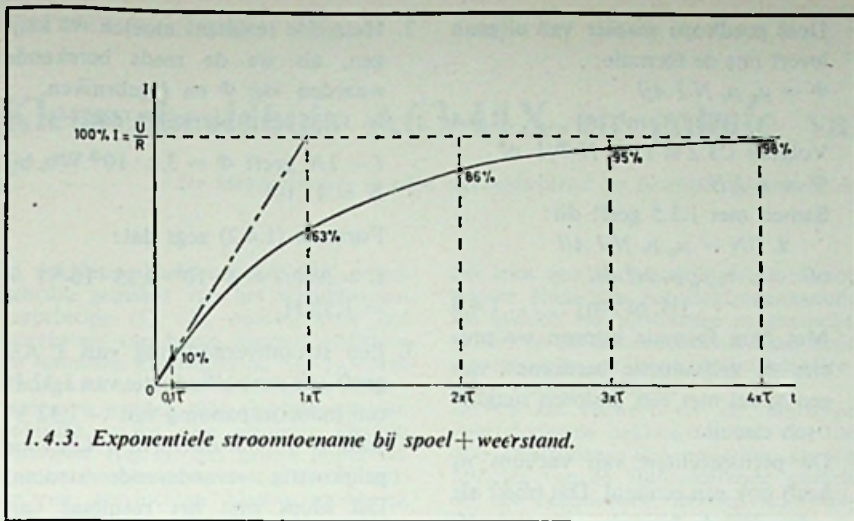
Maar nu zetten we in die stroomkring ook nog een weerstand. Hoe we dat



1.4.2 Spanning op een spoel + weerstanden.



1.4.1 In een spoel zonder weerstand neemt de stroom I gelijkmatig toe met de tijd t .



1.4.3. Exponentiele stroomtoename bij spoel + weerstand.

doen, is in fig. 1.4.2 getekend. Naarmate de stroom door de spoel groter wordt, geeft die weerstand een groter spanningsverlies. Daardoor blijft er minder spanning over om de stroom te laten toenemen.

Die toename wordt dan ook steeds kleiner.

De lijn, die de stijging van de stroom aangeeft, verandert door de weerstand van recht in krom. Fig. 1.4.3 geeft daar een indruk van. De kromming, die we met een duur woord „exponentieel” noemen, is maar niet willekeurig. Hij voldoet aan vaste wetten.

Meteen bij het inschakelen begint de stroom van nul af te stijgen. In het prille begin is die stroom nog zo klein, dat het spanningsverlies in de weerstand hem koud laat. De beginhelling van de lijn is daardoor net alsof er geen weerstand was.

We hebben dan het reeds eerder besproken geval van een zelfinductie zonder weerstand, en daarbij is $U = L I/t$ of $t = L I/U$. Na t seconden zou de stroom dan de waarde $I = U t/L$ bereiken. De maximumwaarde van I wordt nu echter beperkt door de weerstand R tot $I = U/R$.

We mogen daarom in $t = L I/U$ voor I/U ook $1/R$ invullen. Dan staat er: $t = L/R$, en we noemen die tijd de tijdconstante van de $L + R$ -combinatie. Het symbool voor de tijdconstante

is de Griekse letter τ (tau). We drukken hem uit in de eenheid seconde (s), zoals alle tijden.

In de formule:

$$\tau = L/R$$

is de tijdconstante, in seconden, gelijk aan de zelfinductie L in henry, gedeeld door de weerstand R in ohm.

Aan die beginstijgtijd komt gauw een eind. Daar steekt de weerstand R een stokje voor. Hoe groter de stroom, hoe groter het verlies in de weerstand en hoe minder spanning er over blijft om de stroom te laten stijgen.

Gedurende de eerste 5 à 10% kunnen we nog wel aannemen, dat de stroom ongeveer lineair aangroeit. Daarboven wordt de afwijking van de rechte lijn steeds groter.

De stroom, die na een tijd van $1 \cdot \tau$ op 100% had moeten zijn, is dan pas op 63%. Daar komt hij dan 37% aan tekort, maar dat weet hij nog niet.

Alsof er van te voren nog niets is gebeurt, begint hij met frisse moed aan die 37%. Maar van dat stuk heeft hij in de volgende periode van $1 \cdot \tau$ weer niet meer dan ongeveer 63% bereikt en dat is maar $0,63 \cdot 37 = 23\%$ van de totale stroom. Zo zitten we na $2 \cdot \tau$ pas op $63 + 23 = 86\%$. We zijn dan nog 14% van de finish af.

De stroom begint nu echt moe te worden. In de volgende tijd τ haalt hij maar weer 63% van dat staartje en dat is $0,63 \cdot 14 = 9\%$ van het totaal. Bij elkaar hebben we nu in $3 \cdot \tau$ een

stuk van 95% van de renbaan afgelegd. Met de laatste 5% gaat het alweer even slecht: $0,63 \cdot 5 = 3\%$. Er blijft er nog 2% over. Als we zo doorgaan wordt het verhaal eentonig. De stroom gaat wel door met stijgen maar voor ons is het nu genoeg.

Nog even herhalen: na een tijd van: 0,1 – 1 – 2 – 3 – 4 maal τ is de stroom ongeveer op 10 – 63 – 86 – 95 – 98% van de eindwaarde.

Nu hebben we een spoel, waar een stroom doorheen loopt. Zonder de weerstand was het wat vlugger gebeurd, maar daar weet die spoel nu niets meer van. Hij voelt alleen maar de stroom door zijn ribben lopen en daar is hij sterk van geworden (magnetisch gesproken). Hij voelt energie in zijn lijf.

We kunnen nauwkeurig vertellen, hoeveel energie er in die spoel zit. Dat gaat het gemakkelijkst als we de rechte stroomlijn van fig. 1.4.1 volgen. Die liep van 0 naar I in een tijd t . Gemiddeld over die tijd was dat $1/2 I$ en de spanning was daarbij steeds gelijk aan U .

De in de spoel opgezamelde energie is nu het produkt van de gemiddelde stroom, de spanning en de tijd. De energie is ook een grootheid en die geven we aan met de letter W , zodat $W = 1/2 U I t$. En omdat $U = L I/t$, kunnen we die energie ook schrijven als:

$$W = 1/2 L I^2$$

De eenheid van energie heeft twee namen. De eerste ligt voor de hand. Het produkt $U \cdot I$ is een vermogen P en de eenheid van vermogen is de watt (symbool W).

Energie = vermogen maal tijd, of $W = P \cdot t$.

Dit kunnen we uitdrukken in watt maal seconde. De eenheid van energie heet daarom watt · seconde of $W \cdot s$. (Zijn heel grote broer is de kilowatt uur of $kW \cdot h$; dat is $1000 \cdot 3600 W \cdot s = 3,6 \cdot 10^6 W \cdot s$.) De andere naam voor de eenheid van energie is joule (dzjoel) met het symbool J . Het is allebei hetzelfde, want $1 W \cdot s = 1 J$. Om de energie weer uit de spoel te halen, moet de stroom weer nul worden. We hebben dan een stroom-

verandering van I naar 0 en die geeft natuurlijk weer een inductiespanning U . De polariteit is tegengesteld aan die van de „oplaadspanning”. De waarde van U volgt direct uit $U = -L I/t$. Hoe korter de tijd, hoe hoger de spanning. Die spanning kan ook berekend worden uit de energie W . Dat doen we in de getallenvoorbeelden.

Een heel korte uitschakeltijd geeft een heel hoge inductiespanning. De energie moet nu in een heel korte tijd weggewerkt worden. Die hoge uitschakelspanning geeft vonken op de schakelaar, of slaat zelfs de isolatie van de spoel door.

De hoge uitschakelspanning kan alleen worden voorkomen door de stroomlangzaam te laten afnemen. Als we de spoel, na het afschakelen, kortsluiten, zakt de stroom met een tijdconstante $\tau = L/R$. Die R is dan de weerstand van de wikkeling, eventueel verhoogd met een uitwendige weerstand. De stroom is dan weer ongeveer nul na een tijd van $4 \cdot \tau = 4 L/R$.

b. Overzicht van de formules

1. De definitie van zelfinductie is:

$$L = N \Phi / I \text{ of } L = N d\Phi / di$$

$$[H, \text{Wb} \cdot \text{A}] \dots \dots 1.4.1$$

Uit de formule 1.3.2 weten we al, dat:

$$u = -N d\Phi / dt$$

Uit deze twee samen vinden we:

$$u = -L di/dt$$

$$[V, H, A, s] \dots \dots 1.4.2$$

Een combinatie van $L + R$ heeft een tijdconstante:

$$\tau = L/R \quad [s, H, \Omega] \dots \dots 1.4.3$$

Na het aansluiten van $L + R$ op een spanning U , stijgt de stroom exponentieel. Na τ seconden bereikt de stroom 63% van zijn eindwaarde $I = U/R$.

Voor het benaderen van de eindwaarde is een tijd van 4 à $5 \times \tau$ nodig.

2. Voor de berekening van de zelfinductie van een spoel met bekende afmetingen, windingstal en permeabiliteit kunnen we de volgende formules afleiden.

We gaan uit van:

$$H = N I/l \dots \dots 1.2.1$$

$$B = \mu_0 \mu_r H \dots \dots 1.2.3$$

$$\Phi = B \cdot A \dots \dots 1.2.4$$

Deze goedkope manier van uitgaan levert ons de formule:

$$\Phi = \mu_0 \mu_r N I A/l$$

$$[\text{Wb}, \text{A}, \text{m}^2, \text{m}] \dots \dots 1.4.4$$

Volgens 1.3.2 is $L = N \Phi / I$ of

$$\Phi = L I/N.$$

Samen met 1.3.5 geeft dit:

$$L I/N = \mu_0 \mu_r N I A/l$$

$$\text{of } L = \mu_0 \mu_r N^2 A/l$$

$$[H, \text{m}^2, \text{m}] \dots \dots 1.4.5$$

Met deze formule kunnen we precies de zelfinductie berekenen van een spoel met een gesloten magnetisch circuit.

3. De permeabiliteit van vacuüm μ_0 heeft ook een eenheid. Dat blijkt als volgt. Uit de formule voor de zelfinductie 1.4.5 vinden we voor een spoel van 1 winding, dat bij $A = 1 \text{ m}^2$, $l = 1 \text{ m}$ en $\mu_r = 1$ (vacuüm), dat:

$$L = \mu_0 \frac{1 \text{ m}^2}{1 \text{ m}} = \mu_0 \times 1 \text{ meter} = \mu_0$$

De eenheid van μ_0 is daarom $\text{H m}^2/\text{m} = \text{H/m}$ (henry per meter). Het is de zelfinductie van de eenheidsspoel in vacuüm, met $N = 1$, $A = 1$ en $l = 1$.

4. De magnetische energie in een zelfinductie is:

$$W = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \Phi I$$

$$[J, H, A, \text{Wb J}] \dots \dots 1.4.6$$

De uitschakelspanning, bij een uitschakeltijd t , is:

$$U = W/t = \frac{1}{2} L I/t = \frac{1}{2} N \Phi/t$$

$$[V, J, A, s, H, A] \dots \dots 1.4.7$$

Hierbij is I de stroom vóór het uitschakelen, en $\frac{1}{2}I$ de gemiddelde waarde van de stroom over de uitschakeltijd t .

c. Getallenvoorbeelden

1. We berekenen de zelfinductie van de spoel van voorbeeld 2 uit hoofdstuk 1.2.c.

De bekende gegevens zijn:

$$l = 3 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$A = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$N = 4 \cdot 10^2$$

$$\mu_r = 8 \cdot 10^2$$

Formule 1.4.5 levert ons de waarde van de zelfinductie:

$$L = \mu_0 \mu_r N^2 A/l =$$

$$= \frac{1,256 \cdot 10^{-6} \cdot 8 \cdot 10^2 \cdot 16 \cdot 10^4 \cdot 25 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-1}} =$$

$$= 1,32 \text{ H}$$

2. Hetzelfde resultaat moeten we krijgen, als we de reeds berekende waarden van Φ en I gebruiken.

In 1.2.c werd berekend, dat:

$$I = 1 \text{ A geeft } \Phi = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ Wb, bij } N = 4 \cdot 10^2$$

Formule (1.4.2) zegt dat:

$$L = N \Phi / I = 4 \cdot 10^2 \cdot 3,33 \cdot 10^{-3} / 1 = 1,32 \text{ H}$$

3. Een stroomverandering van 1 A/s geeft aan een zelfinductie van 1,32 H een inductiespanning van $-1,32 \text{ V}$, want $U = -L I/t$ (form. 1.4.2) voor gelijkmatig veranderende stroom. Dit klopt met het resultaat van voorbeeld uit hoofdstuk 1.3.

4. Een spoel met $L = 1,32 \text{ H}$ en een weerstand $R = 10 \Omega$, worden in serie aangesloten op een spanning $U = 5 \text{ V}$. De maximale stroom is $I = U/R = 5/10 = 0,5 \text{ A}$. De tijdconstante is volgens form. 1.4.3:

$$\tau = L/R$$

Voor deze combinatie wordt dat:

$$\tau = 1,32/10 = 0,132 \text{ s} = 1,32 \cdot 10^{-1} \text{ s} \text{ (of } 132 \text{ m} \cdot \text{s)}$$

Na $1 \cdot \tau$ is de stroom $0,63 \cdot 0,5 = 0,315 \text{ A}$ en na 0,264 seconden ($2 \cdot \tau$) wordt dat $0,86 \cdot 0,5 = 0,43 \text{ A}$. Aan het eind van de stroomstijging, bijv. na $5 \cdot \tau$, is de stroom praktisch $0,5 \text{ A}$.

De energie in de zelfinductie is dan:

$$W = \frac{1}{2} L I^2 = 0,5 \cdot 1,32 \cdot 0,25 = 0,165 \text{ W} \cdot \text{s} \text{ (of J)}$$

5. We schakelen de stroom van $0,5 \text{ A}$ af in de tijd van $1 \text{ ms} = 0,001 = 10^{-3} \text{ s}$.

De inductiespanning is dan:

$$u = -L di/dt = -1,32 \cdot 0,5/10^{-3} = -0,66 \cdot 10^3 = -660 \text{ V}$$

6. Hetzelfde resultaat vinden we uit de energie W . Een energie van $0,165 \text{ W} \cdot \text{s}$ wordt opgenomen in 10^{-3} seconde. Dat is een vermogen van $0,165/10^{-3} = 165 \text{ W}$ bij een stroom van gemiddeld $0,25 \text{ A}$. De uitschakelspanning is dan:

$$165/0,25 = 660 \text{ V}$$

Een uitschakeltijd van $0,01 \text{ ms}$ zou een spanning van $66\,000 \text{ V}$ geven!

Kleurenbeeldbuis A63-11X en enkele van zijn bijzonderheden

De kleurenclichés werden ons welwillend ter beschikking gesteld door Telefunken (Duitsland).

In de kleurenbeeldbuis A63-11X wordt gebruik gemaakt van het schaduwmaskeerprincipe (1), (2), waarbij voor het weergegeven van bonte kleuren additieve en simultane kleurmenging (fig. 1) wordt toegepast. Voor de gelijktijdige kleurweergave worden drie elektronenstralen gebruikt, welke drie primaire kleuren activeren. (fig. 2). Het gehele oppervlak van het beeldscherm bestaat uit een raster van „vervlochten” blauwe, groene en rode fluorescerende punten, die langs fotochemische weg worden aangebracht. In de volgorde van de kleursortering de werking van het masker treft slechts een relatief klein deel van de straalstroom (ca. 17 %) het beeldscherm. Om desondanks een helderheid te verkrijgen, welke vergelijkbaar is met die van de zwartwit-beeldbuizen wordt een hogere beeldschermspanning en een grotere straalstroom gebruikt.

Dit leidt qua hoogspanningsvastheid tot hogere eisen aan het elektronenkanon. De invloed van uitwendige magnetische velden op de elektronenstraal moet door afschermings- en demagnetisatiemaatregelen worden verkleind.

De uit het ontwerp en de fabricage voortvloeiende dekkingsfouten van de drie elektronenstralen onderling én ten opzichte van de fluorescerende punten op het beeldscherm moeten door uitwendige afbuigmiddelen worden gecompenseerd.

De kleurenbeeldbuis A63-11X is 's werelds eerste kleurenbeeldbuis, die van een metaalpantering (afb. 3) is voorzien, zodat hij eveneens de voordelen van de implosievrije achrome beeldbuizen bezit (6).

In de volgende hoofdstukken van dit artikel zal een overzicht worden gegeven van deze bijzonderheden.

1. FYSISCHE EIGENSCHAPPEN VAN HET BEELDSCHERM

In de kleurenbeeldbuis A63-11X worden voor de primaire kleuren moderne fluorescerende stoffen gebruikt, die een groter lichtrendement hebben, waarvan de kleurposities binnen de kleurendriehoek niet veranderen onder invloed van de uitsturing, alsook een kortere nalichtingstijd hebben en minder veroudering vertonen.

In fig. 4 zijn de kleurposities van de toegepaste fluorescerende stoffen in de kleurendriehoek met hun x- en y-coördinaten uitgezet en onderling door rechte lijnen verbonden. Alle kleuren en verzaadigingswaarden, welke binnen deze driehoek liggen, kunnen door de buis worden weergegeven. Ter vergelijking is het onregelmatig verloopende gebied van de in de natuur en het kleurendruk-

Tabel 1: Samenstelling van de fluorescerende stoffen en hun kleurposities.

Kleuren	Basismateriaal van de fluorescerende stoffen	Aktivator	Nominale waarden van de coördinaten	
			x	y
Blauw	Zinksulfide	Zilver	0,152	0,070
Groen	Zink-cadmium-sulfide	Zilver	0,275	0,590
Rood	Yttriumorthovanadaat	Europium	0,650	0,320

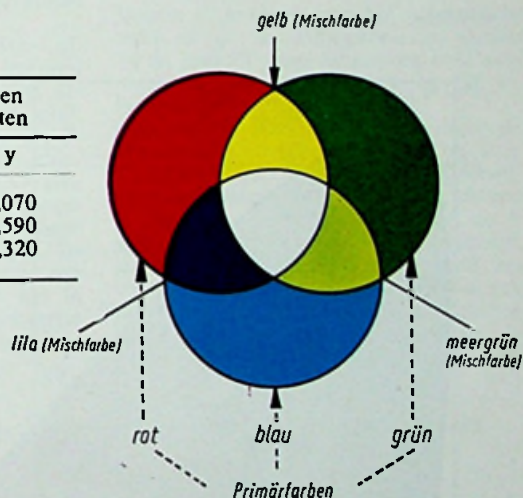
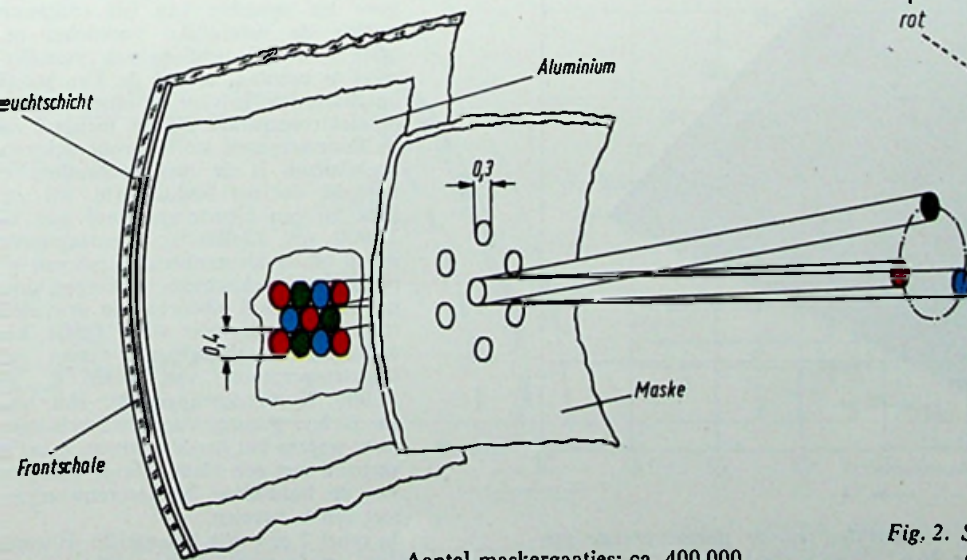
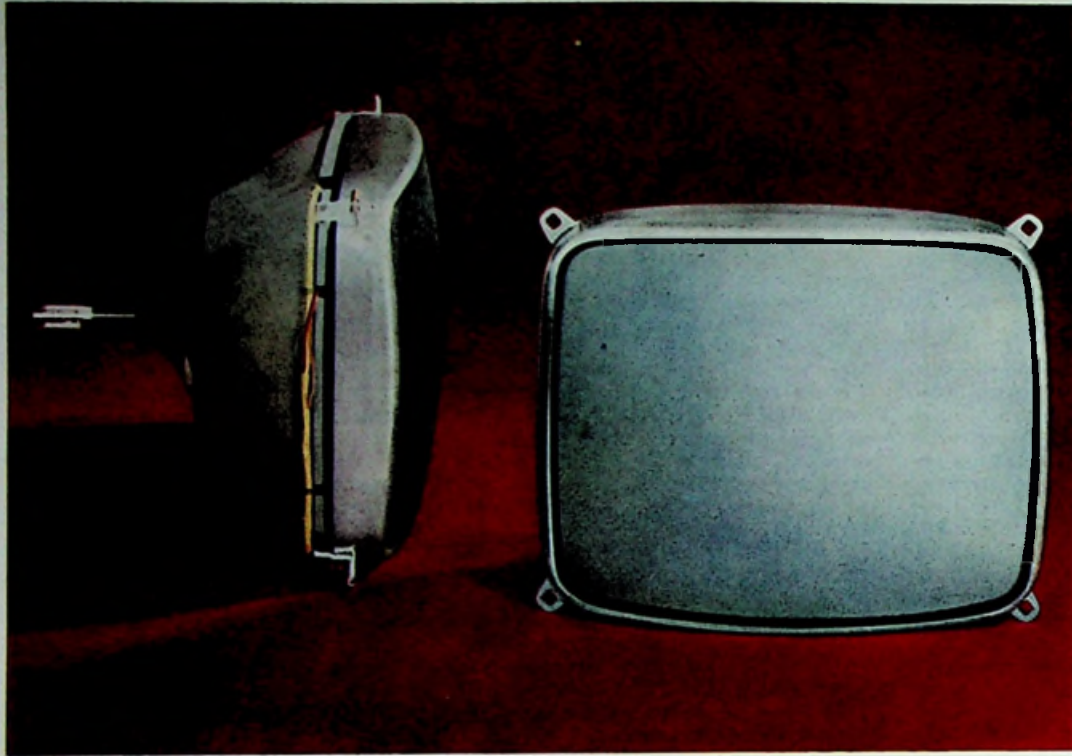


Fig. 1. Additieve kleurmenging met drie primaire kleuren.



Aantal maskergaatjes: ca. 400 000
 Aantal luminofoorpunten: ca. 3 × 400 000

Fig. 2. Schematisch baanverloop van de elektronenstralen bij schaduwmaskeerbuizen.



Afb. 3.
Voor- en
zij-aanzicht
van de
kleurenbeeldbuis
A63-11X, met
aangebrachte
afschermkap.

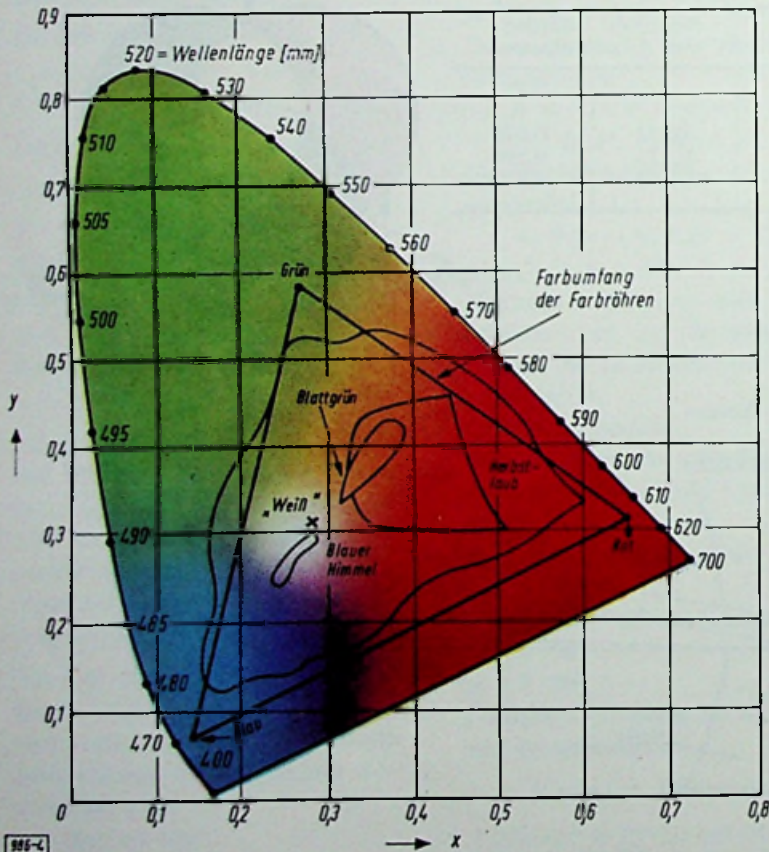


Fig. 4. Kleurendriehoek met de kleurposities van de fluorescerende primaire kleurstoffen van de A63-11X en het gebied van kleurendruk en natuurlijke kleuren.

proces voorkomende kleuren aangegeven.

In de praktijk kunnen al deze kleuren worden weergegeven en het kleine gedeelte dat van het gele en blauwgroene gebied wordt afgesneden is van weinig belang.

De kleuromvang is b.v. beter dan bij diaprojectie.

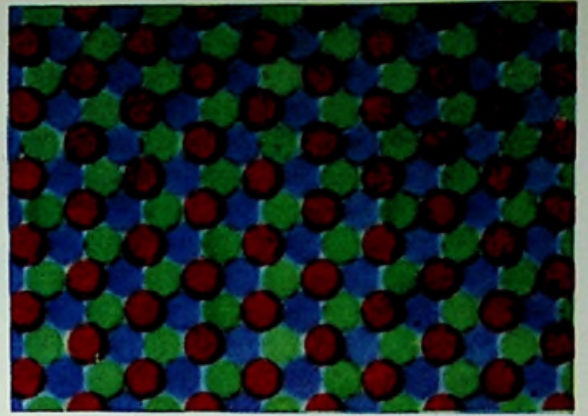
In tabel 1 zijn de chemische samenstelling en de waarden van de kleurcoördinaten van de drie fluorescerende stoffen ondergebracht.

De rode fluorescerende stof is weliswaar zeer duur, doch heeft bij de beeldweergave ten opzichte van het cadmiumsulfide de wezenlijke voordelen een hoog lichtrendement en een verzadigd rood te bezitten, terwijl de kleurpositie onafhankelijk is van de uitsturing van de elektronenstraal. Bij het mengsel van de fluorescerende stoffen voor achrome beeldbuizen is de mengverhouding zo bepaald, dat het beeldscherm wit oplicht bij een kleurtemperatuur van ca. 11 000 tot 12 000 °K. Daartegenover wordt bij de kleurenbeeldbuizen een wit oplichtend beeldscherm verkregen door het verschillend uitsturen van drie elektronenkanonnen. Het witte bereik kan daarbij al naar believen tussen een kleurtemperatuur van 7000 °K en 12 000 °K worden ingesteld. Het laatste is b.v. gunstig voor zwartwitweergave wegens het harde contrast, maar in verband met een blauwachtige weergave van de huidskleur bij kleurenweergave niet aan te bevelen.

In tabel 2 zijn drie belangrijke witwaarden met hun kleurcoördinaten en stroomwaarden gegeven.

Tabel 2. *Kleurcoördinaten en stroomwaarden in de kleurenbeeldbuis A63-11X voor drie witwaarden*

Witwaarden	Kleurpositie		I _K -waarde (nominale waarde)		
	X	Y	blauw	groen	rood
1. Zwartwitbeeldbuis (ca. 11 000-12 000 °K)	0,265	0,290	35 %	27 %	38 %
2. Kleurtemperatuur 9300 °K (als compromis tussen 1 en 3)	0,281	0,311	29,5 %	29,5 %	41 %
3. Standaardwit „C” (ongeveer 6800 °K)	0,310	0,316	24 %	25 %	51 %



Afb. 5. Een microscopische vergroting van een gedeelte van het beeldscherm.

2. GEOMETRISCHE EIGENSCHAPPEN VAN HET BEELDSCHERM

Het beeldscherm bevat ca. 1,2 miljoen fluorescerende punten met een diameter van ongeveer 0,4 mm. Drie aan elkaar grenzende fluorescerende punten voor rood, groen en blauw vormen een fluorescerend *tripel*. Wanneer we op een redelijke afstand het beeldscherm bekijken, lost het oog deze punten niet op, maar registreert wel oneffenheden in de homogeniteit van de samenstelling, zoals ontbrekende punten en tripels. Afb. 5 stelt een microscopische opname van een gedeelte van het beeldscherm voor.

De puntstructuur wordt verkregen door de fluorescerende suspensie, die van een fotogevoelig bindmiddel is voorzien, via het masker te belichten met ultraviolet licht vanuit een puntvormige lichtbron, welke is geplaatst in de positie van het afbuigpunt van de elektronenstraal. Daarbij moeten voor twee afwijkingen correcties worden toegepast:

- De fluorescerende punten aan de rand van het beeldscherm zouden ten opzichte van het midden te klein worden.
- De fluorescerende punten zouden aan de rand niet precies daar liggen

waar de elektronenstraal het scherm treft, als voor alle afbuigmiddelen hetzelfde afbuigmiddelpunt zou worden genomen.

De eerste fout treedt op, omdat de gaten van het masker aan de rand schuin worden belicht en een grotere afstand ten opzichte van de lichtbron hebben dan de maskergaten in het midden van het scherm. De belichtingssterkte wordt daarom met behulp van een, volgens een bepaalde methode bedampte, schijf in het straaltraject dusdanig gedoseerd, dat de punten overal even groot zullen worden.

De tweede mogelijke afwijking, n.l. die tussen fluorescentiepunt en trefpunt van de elektronen, berust op twee afzonderlijke factoren, die het verschillende verloop van de lichtstralen en de elektronen teweegbrengen. Ter verklaring dient fig. 6. De elektronenstralen - in de figuur is er slechts één aangegeven -- worden door het gemeenschappelijke magnetische veld afgebogen. Ze doorlopen in het veld bij benadering een cirkelvormige baan en verlaten het in tangentiële richting. De achterwaartse verlenging van deze richting snijdt de verlengde invalsrichting in het zoge-

naamde afbuigpunt. Op deze plaats zou de lichtbron moeten zitten, want wegens rechtlijnige voortplanting van lichtstralen hebben ze dan dezelfde richting als de elektronen. Het afbuigpunt verplaatst zich echter bij toenemende afbuighoek naar voren en voor een homogeen dwarsveld blijkt de verschuiving Δp gelijk te zijn aan

$$\Delta p = f(\varphi) = \frac{L}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}$$

waarin L de lengte van het magnetische veld en φ de afbuighoek is. Omdat in de praktijk geen homogeen veld aanwezig is, moet de verschuiving Δp experimenteel worden bepaald.

Een tweede afwijking ontstaat door de dynamische straalcorrectie aan de buis. Deze correctie beïnvloedt de elektronenbaan in zoverre, dat hij altijd de afstand s (fig. 7) tot s' vergroot, waarbij nu s' niet alleen van de afbuighoek afhangt, doch ook van de hoek Θ tussen het afbuigvlak en het vlak waarin de as van de buis en elk afzonderlijk elektronenstraalkanon liggen, zodat:

$$s' = f(\varphi, \Theta).$$

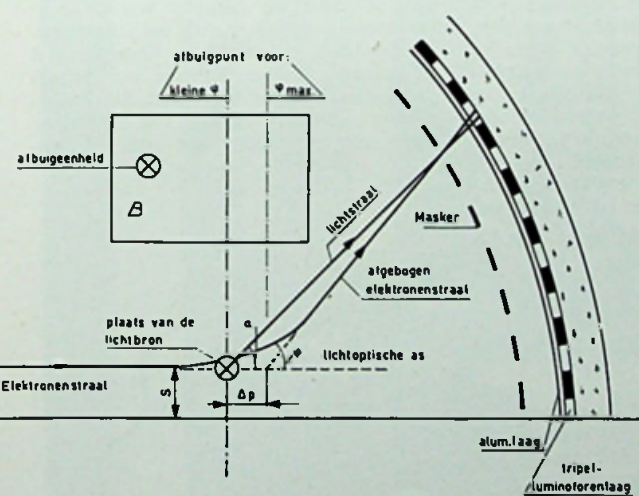


Fig. 6. *Optisch/elektronenoptische afbeeldingscorrelatie; de lichtstralen zijn nietgecorrigeerd getekend.*

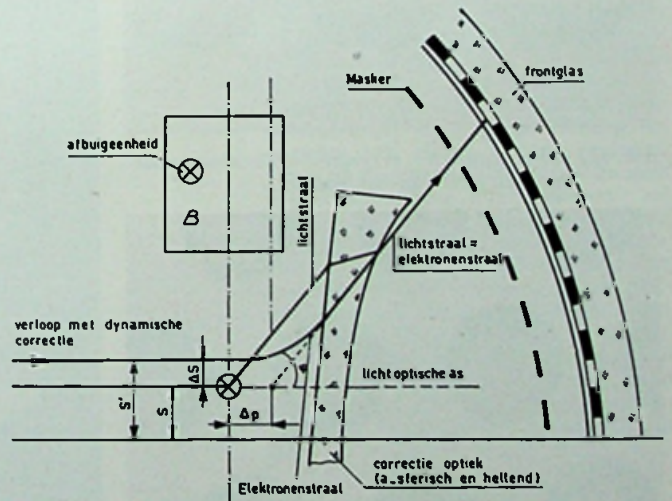


Fig. 7. *Optisch/elektronenoptische afbeeldingscorrelatie; een correctielens in de baan van de lichtstralen laat deze samenvallen met de elektronenbanen.*

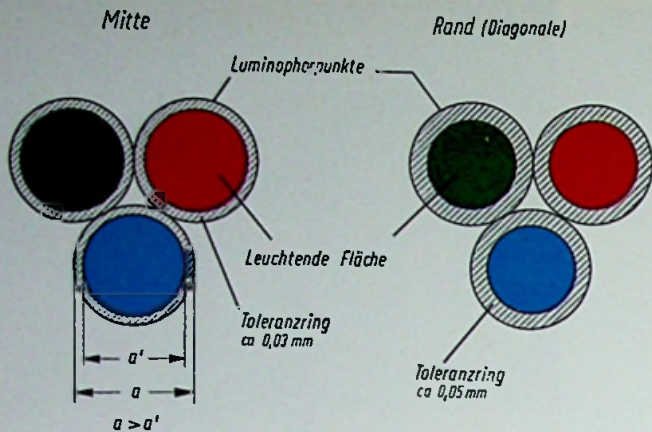


Fig. 8. Schematische voorstelling van de tolerantie tussen fluorescerende punten en elektronenstraal.

Afb. 9. Masker voor inbouw gereed.

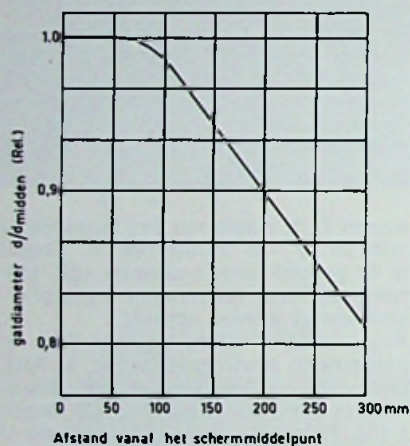


Fig. 10. Diameter van het gat als functie van de plaats op het beeldscherm.

Als beide factoren Δp en s' zijn vastgesteld, kan voor de belichting bij benadering een lens worden berekend, die beide fouten compenseert. De lichtstraal wordt zo gebroken, dat hij na breking op iedere plaats dezelfde richting heeft als de later in de buis werkzame elektronenstraal.

In de praktijk geven twee uitvoeringen de beste resultaten: een symmetrische asferische lens, die volgens een berekende hoek neigt (fig. 7) en een asymmetrische asferische lens.

Ondanks de correctielenzen resteren nog kleine afwijkingen van de juiste trefplaatsen voor de elektronen op het scherm. Deze kunnen ontstaan: door het veld van het aardmagnetisme (de afscherming ten spijt), door thermische onstabieliteit van het masker of door fabricagefouten. Omdat deze afwijkingen geen kleurvervormingen tot gevolg mogen hebben, moet de diameter van de elektronenstraal kleiner worden gemaakt dan die van de fluorescerende punten. De hieruit voortvloeiende tolerantie is, zoals fig. 8 aangeeft, in het midden iets kleiner (ca. 0,03 mm) dan aan de rand (ca. 0,05 mm).

3. CONSTRUCTIE VAN HET MASKER

Via de circa 400 000 gaten in het masker worden de drie elektronenstralen volgens het diafragma-cameraprincipe op het fosforraaster afgebeeld. De beeldverhouding (voorwerpafstand tot beeldafstand), bedraagt ongeveer 30 : 1.

Na fotografisch opbrengen van een gevoelige laag op beide zijden van een blad, bestaande uit koudgewalst dieptrekplaat, worden de gaten aan weerszijden geëtst. Vervolgens wordt het blad in de gewenste vorm geperst en op het raam vastgelast (afb. 9). Het pers-trekproces moet op enkele tienden millimeters nauwkeurig de berekende contourvorm leveren, die niet precies overeenkomt met de kromming van het front van het beeldscherm en daarbij mogen de gatsafstanden noch de gaten zelf essentieel worden vervormd.

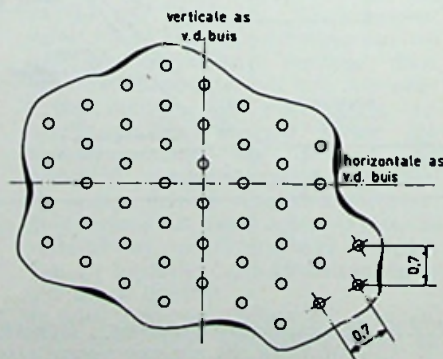
Om de hierboven reeds vermelde toename van de tolerantie in de richting van de beeldschermrand te verkrijgen, laat men de diameter van de maskergaten naar de rand toe afnemen. In fig. 10 is de relatieve diameter van de maskergaten als functie van de afstand vanuit het midden van het beeldscherm uitgezet. Buiten een midden-cirkel met een straal van circa 50 mm,



Afb. 11. Microscopisch vergrote dwarsdoorsnede van een deel van het masker.



Afb. 12. Bovenaanzicht van het masker. Links: Microscopische vergroting van een deel van het masker. Rechts: Geometrische plaatsing der gaten.



waarbinnen de diameter constant is, neemt de gatdiameter naar de rand toe steeds af. De daling van de helderheid met ongeveer 30 % wordt in verband met het geleidelijke verloop ervan nauwelijks door het oog waargenomen. In afb. 11 is een dwarsdoorsnede van een gedeelte van het gatenmasker te zien, terwijl afb. 12a het bovenaanzicht ervan geeft; fig. 12b toont de geometrische plaatsing van de gaten.

De gaten hebben een conische vorm gekregen met het doel het aantal optredende secundaire elektronen klein te houden. Secundaire elektronen die bij de gaten in het masker vrijkomen, gaan in verband met de gelijke potentialen van masker en scherm ondefinieerbare banen beschrijven en beïnvloeden het kleurcontrast nadelig. De kleinste diameter van de maskergaten is naar het elektronenkanon toegekeerd en begrenst de elektronenstralen zodanig, dat de wand van de maskergaten praktisch niet door elektronen wordt getroffen. Het masker bezit in het midden een elektronentransparantie van circa 17 %. Dat wil zeggen dat ongeveer 83 % van

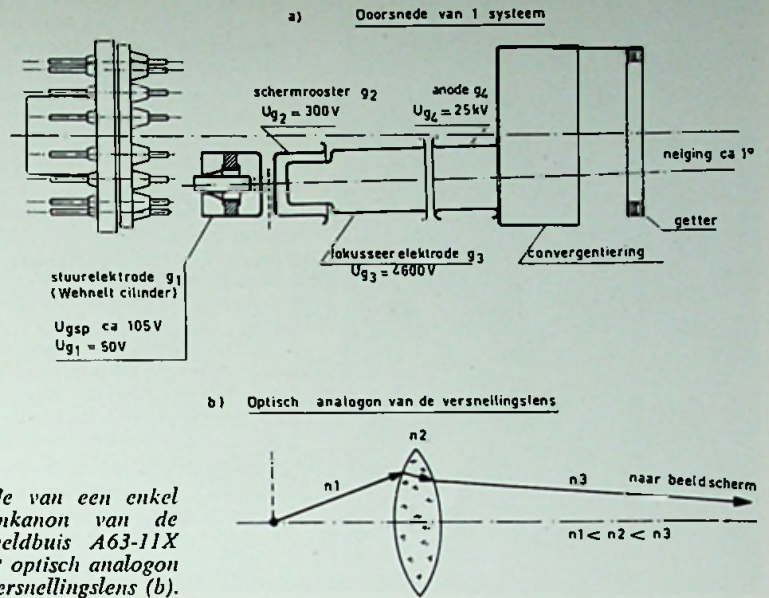
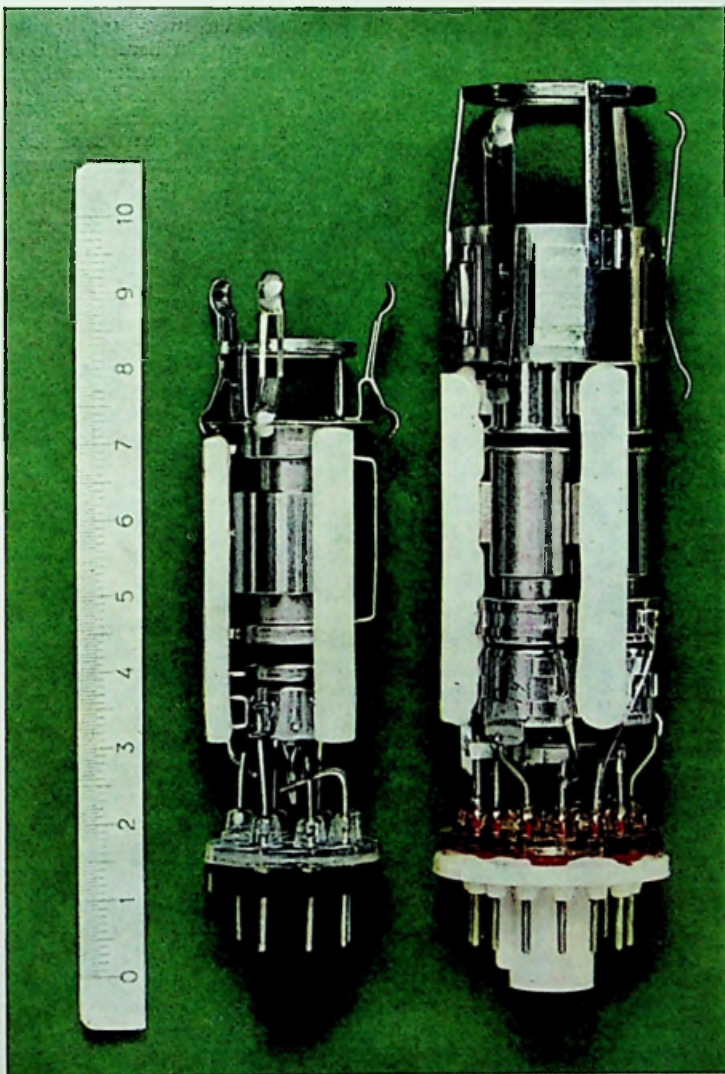


Fig. 13. Doorsnede van een enkel elektronenkanon van de kleurenbeeldbuis A63-11X (a) en het optisch analogon van de versnellingslens (b).



de elektronen op het masker botsen. Bij een spanning van 25 kV en een straalstroom van $1000 \mu A$, moet het masker een vermogen van ongeveer 20 W opnemen. Door zwartmaken van het masker en de glasconus wordt een betere warmteafvoer bereikt, de temperatuuroptename bedraagt slechts $15^\circ C$.

4. HOOGSPANNINGSVASTHEID

De hoge beeldschermspanning, die op 25 kV is bepaald en in het televisietoestel tot maximaal 27,5 kV kan oplopen, maakte het noodzakelijk de buis op verschillende plaatsen speciaal te bekijken en te beproeven. Het gebied rondom het anodecontact op de conus moet schoon zijn, opdat geen sproei-ontladingen optreden. De soldeernaad tussen de beschermde frontplaat en de conus moet dicht en zonder verontreinigingen zijn, opdat de buis niet door doorslag lek zal kunnen worden. Dit solderen is noodzakelijk, omdat bij een eventueel insmelten niet kan worden gewaarborgd, dat het masker en het fluorescerende scherm exact in de goede richting ten opzichte van elkaar worden geplaatst. Door tin te gebruiken dat bij de hoogste soldeertemperatuur uitkristalliseert, zal de soldeernaad tot hoge temperaturen kunnen worden verhit zonder opnieuw zacht te worden. De soldeernaad wordt met behulp van een uitwendige elektrode aan een hoogspanningstest onderworpen met een spanning gelijk aan ongeveer de dubbele bedrijfsspanning. Het compacte, drievoudige elektronenkanon in de hals van de buis met een diameter van circa 31 mm, moet veldsterkten van

Afb. 14.

Het elektronenkanon van de kleurenbeeldbuis A63-11X (rechts) en van de zwartwitbeeldbuis A59-12W (links).



Afb. 15. *Blik in de convergentiering van het elektronenkanon (voor een beter inzicht is de geterring verwijderd).*

130 kV/cm kunnen verdragen. Dit is slechts mogelijk als de oppervlakken van de elektronenkanonnen zeer glad en schoon zijn, terwijl bovendien het inwendige van de buis pijnlijk schoon moet zijn. Het gebruik van een versnellingslens in het elektronenkanon, waarop in het volgende hoofdstuk nader wordt ingegaan, maakt het gemakkelijker voldoende hoogspanningsvastheid te bereiken.

Tenslotte vraagt ook de uitvoering en de behandeling van de voet van de schijf en de sokkel grote aandacht, omdat hierdoor de focusseerspanning van maximaal 5 kV naar de focusselektrode moet worden gevoerd. Door een tussenlaag, bestaande uit hoogspanningsvaste, ongevulcaniseerde siliconrubber tussen de voet van de schijf en de sokkel worden sproeiverschijnselen en overslag tegengegaan.

5. SPECIALE EIGENSCHAPPEN VAN HET ELEKTRONENKANON, VERGELEKEN MET DE ZWARTWIT-BEELDBUIS

Aan het elektronenkanon van kleurenbeeldbuizen dienen ten opzichte van het kanon van zwartwit-beeldbuizen de volgende extra eisen te worden gesteld:

- hogere anodespanning, d.w.z. grotere spanningsvastheid en hogere anodestroom ter compensatie van het elektronenverlies op het masker,
- overdrachtsmiddelen van uitwendige magnetische velden voor de straalcorrectie,
- geringe sferische aberratie bij zo groot mogelijke anodestroom, ondanks het feit dat drie afzonderlijke elektronenkanonnen in een hals met kleine diameter moeten worden ondergebracht.

Voor schaduwmaskerbuizen werd de internationaal genormaliseerde halsdiameter van 36 mm gekozen, die vroeger bij de zwartwit-beeldbuizen ook werd gebruikt. Bij deze buizen kon met het optredende afbuigvermogen een afbuighoek van 90° worden bereikt. De verkleining van de afbuighoek ten opzichte van de zwartwit-beeldbuizen komt ook tegemoet aan de eisen voor kleurdekking en afbuiglinearisatie.

Vergeleken met de zwartwit-beeldbuis A65-11W werd het circa 20 mm langere elektronenkanon 35 mm verder naar achteren in de hals ingesmolten, omdat het magnetisch veld voor de convergentiecorrectie tussen systeem en afbuigeenheid moest worden ondergebracht en de elektrische lens zover mogelijk buiten het magnetische veld van de afbuigeenheid moest liggen om kleuronzuiverheden te vermijden. Opdat in de hals met een diameter van 36 mm een uit drie afzonderlijke kanonnen samengestelde eenheid zou kunnen worden ingebouwd en aan de eisen a en c moest worden voldaan werd, in tegenstelling tot de tot dusver gebruikelijke enkele lens, een versnellingslens gebruikt. Bij de versnellingslens is de spanningsvast-

heid beter dan bij de enkele lens, omdat de focusselektrode een spanning van 4,6 kV voert en het spanningsverschil tussen anode en focusselektrode slechts ongeveer 20 kV bedraagt. Bovendien treedt de anodespanning niet op in de buurt van het kathodedeelte van het kanon.

In fig. 13 is het principe van de versnellingslens getekend. De elektronen die uit de stuurroosterruimte treden worden binnen de lens versneld en gefocusseerd, tot ze een snelheid hebben, equivalent aan de anodespanning. Bij een dergelijke opstelling kunnen de diameters van de elektroden relatief groot zijn, hetgeen tot geringe sferische aberratie leidt.

Bovendien wordt de sferische aberratie door de keuze van een zo hoog mogelijke focusseerspanning gunstig beïnvloed.

In fig. 13 zijn de spanningen aangegeven, die aan de afzonderlijke elektroden liggen, en is het optische analogon van de versnellingslens getekend. De stuur elektroden met de kathode en de gloeidraad zijn uitgevoerd op dezelfde wijze als bij de zwartwit-beeldbuizen. Met de dimensionering van het schermrooster ($U_{K2} = 300$ V) en het stuurrooster wordt een twee- tot driemaal zo hoge katodestroom bereikt bij ongeveer gelijke katodestroomdichtheid, vergeleken met de zwartwit-beeldbuizen.

Afb. 14 toont de opstelling van het elektronenkanon van de kleurenbeeldbuis A63-11X, met daarnaast ter vergelijking het kanon van de zwartwit-beeldbuis A59-12 W.

In de ring, die aan de schermzijde van het elektronenkanon ligt, en de anodepotentiaal voert (in afb. 15 wordt deze ring vanaf het scherm gezien nogmaals getoond), bevinden zich poolschoenen en magnetische afschermwanden waarmee wordt bereikt, dat de buiten op de hals geplaatste magneten voor het instellen van de radiaalconvergentie van de drie stralen, ieder slechts één elektronen-

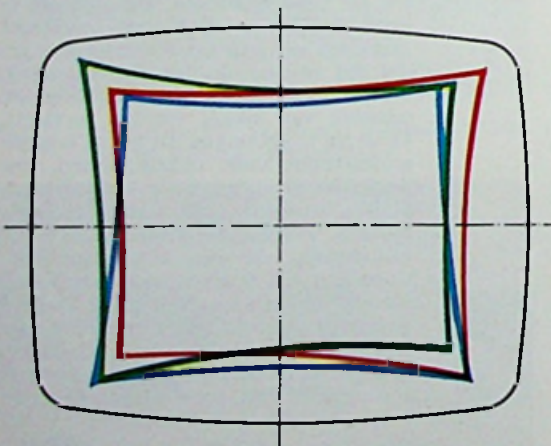


Fig. 16. *Scheefhoekige trapeziumvervorming en verschuiving als gevolg van de afwijking en helling van de drie elektronenbanen ten opzichte van de as van de buis.*

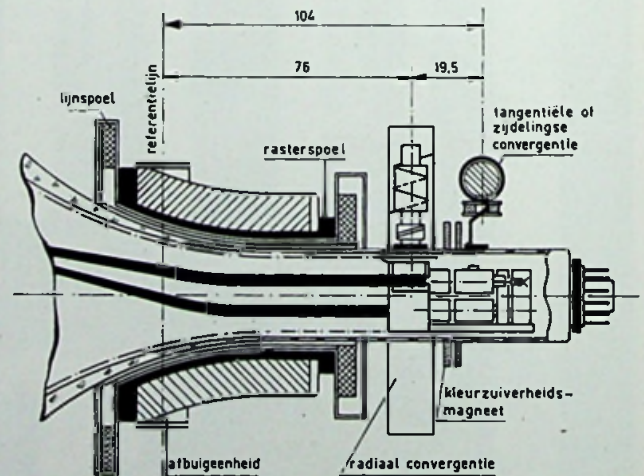


Fig. 17. *Afbuigspoelen en convergentiemiddelen op de hals van de kleurenbeeldbuis.*

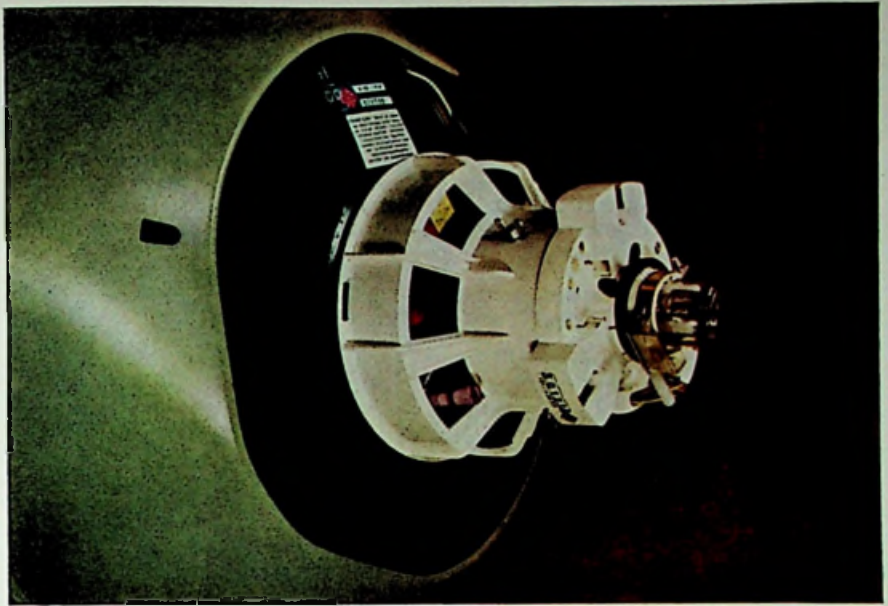
straal beïnvloeden en dat het afbuigvermogen voor de convergentiemagneten gering is.

De afzonderlijke kanonnen die onder een hoek van circa 1° met de gemeenschappelijke as zijn geplaatst, zijn tezamen op de bodem van deze ring bevestigd door middel van drie stabiele strips van gesinterd glas, die de elektroden vasthouden.

Op grond van de zeer geringe onderlinge strooijing van de focusseerspanning in de drie kanonnen kunnen de focusseerelektroden elektrisch met elkaar worden verbonden, zodat slechts één focusseerspanning behoeft te worden ingesteld. Er kan worden voldaan aan de speciale eisen aan de elektronenkanonnen betreffende straalstroom, scherpte, constructienauwkeurigheid, inbouwnauwkeurigheid en thermische stabiliteit.

6. JUSTEREN EN COMPENSEREN VAN FABRICAGE-ONNAUWKEURIGHEDEN

De gefabriceerde buizen vertonen een reeks van afwijkingen ten opzichte van de gewenste optische nauwkeurigheid,



Afb. 18. Aanbevolen positie van de convergentiemiddelen op de hals van de kleurenbeeldbuis.

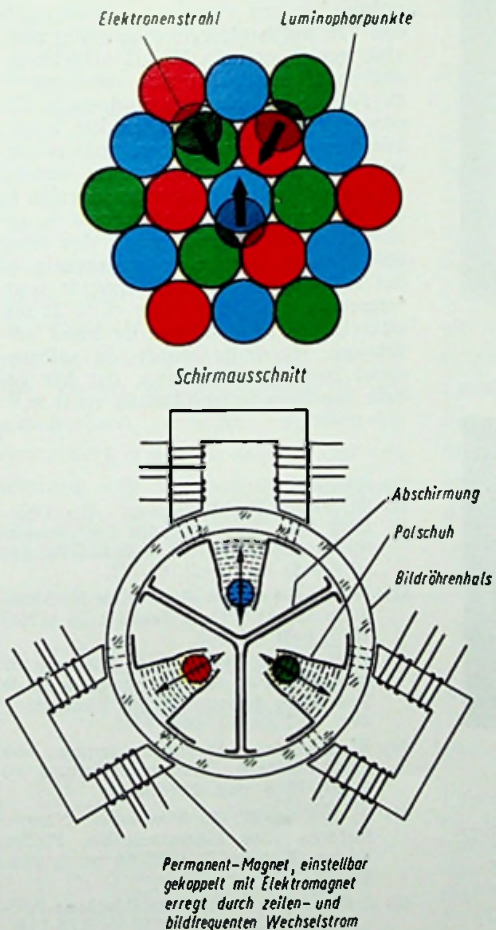


Fig. 19. Radiale convergentie
 a) Correctie van de drie elektronenstralen
 b) Schematische voorstelling van de radiale convergentie-eenheid (Telefunken-uitvoering).

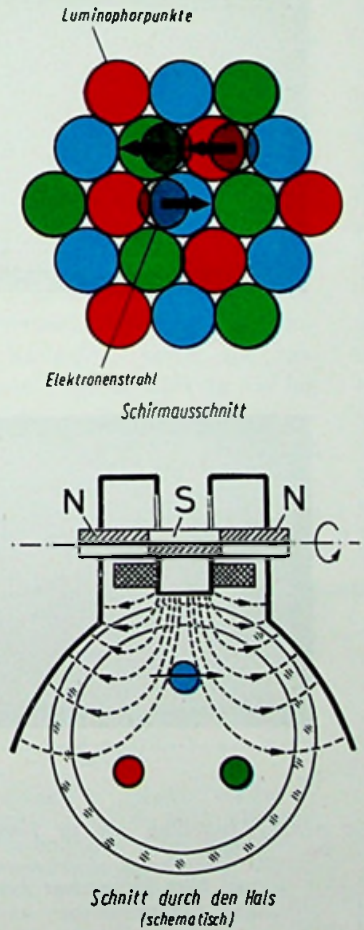


Fig. 20. Laterale convergentie
 a) Correctie van de drie elektronenstralen
 b) Schematische voorstelling van de zijdelingse convergentie-eenheid (Telefunken-uitvoering).

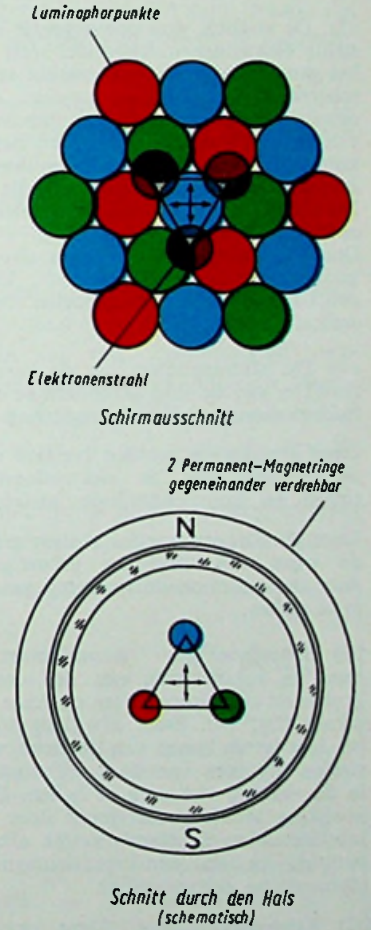


Fig. 21. Principe van de kleurzuiverheidsmagneet
 a) Correctie van de drie elektronenstralen
 b) Schematische voorstelling van de kleurzuiverheidsmagneet

die het gevolg zijn van de fabricage resp. het ontwerp. Zij worden onder a) resp. b) opgesomd.

a1) De drie elektronenstralen snijden elkaar niet in hetzelfde gat van het masker, d.w.z. er is geen dekking van de drie kleurenbeelden. Deze afwijking treedt op door positie-onnauwkeurigheid van de drie elektronenkanonnen ten opzichte van elkaar. De afwijkingen worden door statische, radiale en tangentiële convergentiemagneetvelden gecorrigeerd.

a2) De statische, qua convergentie ingestelde, elektronenstralen passeren de gaten van het masker niet onder een dusdanige hoek dat ze uitsluitend de bijbehorende kleurtripels op het scherm treffen. Deze afwijking treedt meestal op als het afbuigmiddelpunt van de elektronenstralen niet overeenstemt met het afbuigmiddelpunt dat bij de fabricage van het beeldscherm is aangenomen. De afwijking wordt gecorrigeerd door instellen van een variabele, permanente magneet (kleurzuiverheidsmagneet) en door verschuiven van de afbuigspoel in de asrichting.

a3) De statisch, qua convergentie ingestelde elektronenstralenbundel treft niet het geometrische midden van het beeldscherm. Deze afwijking ontstaat door onnauwkeurigheden bij het insmelten van de elektronenkanonnen, bij het samsmelten van de glasdelen en door de invloed van het resterende gedeelte van het aardmagnetische veld op de elektronenstralenbundel.

Deze afwijking zal kunnen worden gecorrigeerd door een passende, kleine gelijkstroom in de afbuigspoelen (beeldcentrering).

a4) De afknijppunten van de karakteristieken van de drie afzonderlijke elektronenkanonnen wijken onderling af.

Deze afwijkingen worden bepaald door de tolerantie van de elektrodenafmetingen en hun onderlinge afstanden.

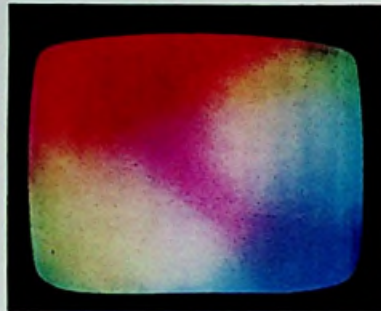
Deze afwijkingen worden al naar gelang de wijze van uitsturing gecorrigeerd door de schermroosterspanning passend in te stellen.

b1) Scheefhoekige trapeziumvervorming en verschuiving van de blauwe, groene en rode trapezia ten opzichte van elkaar (fig. 16). Deze afwijking treedt op doordat de banen van de elektronenstralen afwijken van de beeldbuis en in de richting van deze as hellen. Deze afwijking wordt gecorrigeerd door parabolische- en zaagtandvormige afbuigstromen in de convergentiemagneten (dynamische convergentie).

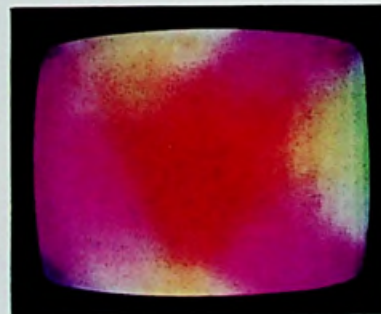
b2) Kussenvervorming. Deze ontstaat doordat het afbuigmiddelpunt dichterbij het scherm ligt dan het beeldschermkrommingsmiddelpunt. Dit kan worden opgelost door sinusvormige modulatie van de stroom in de afbuigspoelen.

De belangrijkste justeringswerkzaamheden ter correctie van de boven aangegeven afwijkingen worden hierna in het kort beschreven. Fig. 17 toont de Telefunken-afbuig- en correctiemiddelen, die op de hals van de beeldbuis zijn gemonteerd; hun positie wordt in afb. 18 getoond.

De middelen voor *radiale convergentie*



(a)



(b)



(c)

Afb. 22. Instelling van de kleurzuiverheid

- a) Niet kleurzuiver beeldscherm
- b) Kleurzuiver centrum door instelling van de kleurzuiverheidsmagneet
- c) Kleurzuiver beeldscherm door instelling van de afbuigspoelen.

zijn in de convergentie-eenheid samengebracht. Deze eenheid maakt het instellen van statische convergentie mogelijk door een in radiale richting werkzaam zijnde, instelbaar magnetisch veld loodrecht op de as van de buis.

De *dynamische convergentie* wordt verkregen door een instelbaar, met de lijn- resp. rasterafbuigfrequentie veranderend magnetisch wisselstroomveld, dat op het gelijkstroomveld is gesuperponeerd. Het principe is in fig. 19 getekend.

De *laterale convergentie* kan op zeer verschillende wijzen tot stand worden gebracht, b.v. zoals fig. 20 laat zien. Het instelbaar permanent magnetische veld (lateraal magneet) bewerkstelligt hetzij de verschuiving van de blauwe ofwel de tegengesteld gerichte verschuiving van de blauwe elektronestraal ten opzichte van de rode en groene elektronenstralen. Met de zelfinductie is een extra dynamische correctie van de blauwe straal mogelijk.

Na het instellen van de statische convergentie wordt de kleurzuiverheid ingesteld. Terwijl de straalstromen voor de blauwe en rode kleuren zijn gesperd, wordt het magnetische veld van de kleurzuiverheidsmagneten (fig. 21 geeft het principe hiervan), in grootte en richting zo lang vermeld tot in het midden van het beeld een gelijkmatig rood vlak verschijnt (afb. 22). Daarbij bevinden de afbuigspoelen zich voorlopig in de voorste of achterste eindpositie. De eerste stap van het instellen kan nauwkeuriger worden uitgevoerd met behulp van een microscoop. Daartoe worden bij een wit raster de elektronenstralen in het midden van het beeldscherm zo gericht, dat het fluorescerende vlak voor iedere kleur niet meer nauwkeurig in het midden van het bijbehorende fluorescerende vlak ligt, maar circa 25 μm naar het middelpunt van de tripel verschoven. Tenslotte wordt de afbuigspoel zodanig verschoven, dat het gehele beeldscherm gelijkmatig rood is.

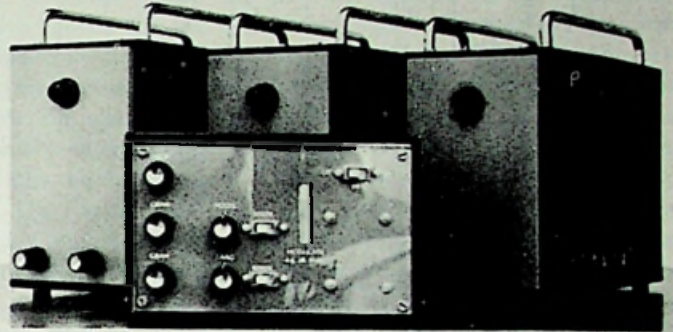
Literatuur:

- (1) W. Bruch: Farbbildröhren - Ein Überblick über die wichtigsten Farbfernseh-wiedergaberöhren. *Telefunken-Zeitung* 38 (1965) H. 1, pag. 83-105.
- (2) M. Lerche und J. Ritter: Die Farbbildröhre A63-11X. *Funk-Technik* 20 (1966) H. 7, pag. 223-240.
- (3) J. Gerritsen: Invloed van magnetische stoorvelden op de kleurweergave en de bestrijding daarvan. *Radio Electronica*, dec. 1967 nr. 12, pag. 1345.
- (4) W. Schröder: *Entmagnetisierung von Farbbildröhren*. *Telefunken-Zeitung* 40 (1967) H. 3, pag. 219-225.
- (5) A. Brill en W. L. Wanmaker: Nieuwe fosforen voor kleurentelevisie, Philips Techn. Tijdschrift 1965/66 nr. 2, pag. 35.
- (6) J. Ritter: Die Sicherheitsbildröhren A65-11W, A59-12W, A47-17W en A28-13W. *Telefunken-Zeitung* 38 (1965), H. 3/4, pag. 286-296.
- (7) J. Ritter: Die Farbbildröhre A63-11X und einige ihrer Besonderheiten. *Telefunken Zeitung* 40 (1967), H. 3 pag. 188-198.

Aansluitmogelijkheden van MVV-101 en MEV-101

Samenvatting:

In dit artikel worden de aansluitmogelijkheden en toepassingsmogelijkheden gegeven van de universeel-voorversterker MVV-101. Tegelijk wordt een inzicht gegeven in de aardingsproblemen die bij dergelijke combinaties ongewenste storingen kunnen veroorzaken.



Universele Hi-Fi versterkers MVV-101 en MEV-101

WAAROM „STERPUNT“-AARDING?

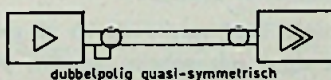
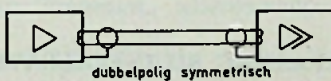
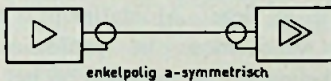
Wanneer wij bij ingewikkelde samenstellingen en aansluitingen van verschillende apparaten willen zorgen, dat de voornaamste vijanden „hoogaf“ en „brom“ zo effectief mogelijk worden voorkomen, dan dient te worden nagegaan op welke principes de aansluitingen moeten berusten.

De problemen zijn het geringst, wanneer men één apparaat heeft, waarop bijv. slechts een microfoon of een grammofoon (zónder ingebouwde versterker) is aan te sluiten. Dat éne apparaat kan dan een magnefoon of een voor- en eindversterker zijn in één behuizing. Doordat deze appara-

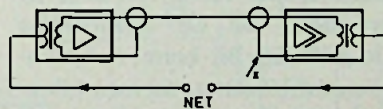
ten over één voedingsapparaat beschikken is er meestal ook sprake van één centraal-zgn. „sterpunt“ waarop alle aardverbindingen van de verschillende toestellen worden aangesloten. Is er echter sprake van een aparte voorversterker en eindversterker met ieder een eigen ingebouwd voedingsdeel, dan kan de zgn. enkelpolige a-symmetrische aansluiting tussen vóór- en eindversterker via het elektriciteitsnet aanleiding geven tot zgn. „aardlussen“, die doordat zij via het net „gelust“ worden aanleiding kunnen geven tot brom. Er zijn zo-even enkele termen gepasseerd, nl. „enkelpolig“ en „a-symmetrisch“. Onder een „enkelpolige“ verbinding verstaan we

het bekende enkel-polige draad, dat van een afschermmantel is voorzien, welke laatste tegelijkertijd als retourleiding in het LF-circuit dienst doet. Het „a-symmetrische“ onderscheidt zich van het „symmetrische“ doordat het a-symmetrische systeem meestal enkelpolig is en het symmetrische systeem een verbinding is, waarbij de heen- en terugleiding vrij zijn van afschermmantel en aarde. Hierbij is dan sprake van een „dubbelpolige“ verbinding, d.w.z. twee geleiders omgeven door een afschermmantel, welke niet meer dienst doet als retourleiding.

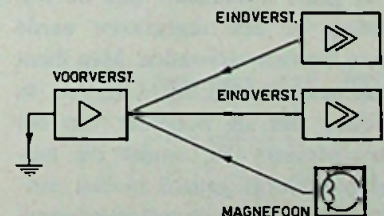
Symmetrische aansluitingen vereisen meestal een speciale in- en uitgangs-



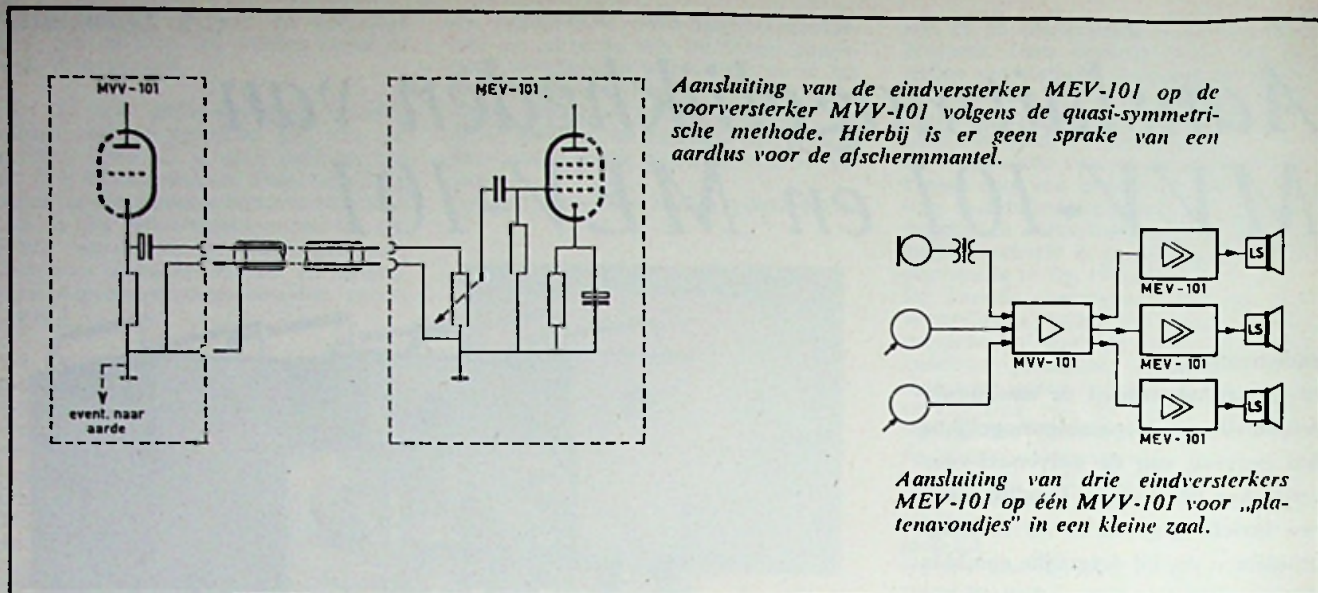
Voorbeeld van drie methoden voor het aansluiten van een voorversterker op een eindversterker, waarbij beide versterkers van een eigen net-voedingsapparaat zijn voorzien.



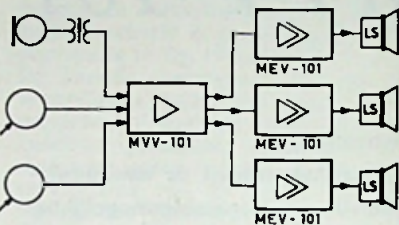
Voorbeeld van een „aardlus“ via het net (capacitief, door de wikkelingen van de voedingsrafo's) bij enkelpolige a-symmetrische aansluiting. Bij onderbreken van het punt „x“ onderbreekt men inderdaad de aardlus, maar ook het signaal.



Gebruik van de voorversterker als sterpunt voor aarde bij drie aangesloten apparaten met eigen netvoeding.



Aansluiting van de eindversterker MEV-101 op de voorversterker MVV-101 volgens de quasi-symmetrische methode. Hierbij is er geen sprake van een aardlus voor de afschermmantel.



Aansluiting van drie eindversterkers MEV-101 op één MVV-101 voor „platenavondjes” in een kleine zaal.

transformator. In het algemeen kan worden gezegd, dat bijv. een dynamische microfoon, die d.m.v. een trafo op een versterker wordt aangesloten een symmetrische aansluiting is. Bij kristal-microfoons is daarentegen sprake van een a-symmetrische aansluiting en deze zijn bij toepassing van „enkelpolig” draad dan ook meestal bromgevoelig.

Verder gaande met de voorkoming van de „aardlus” is het zaak om één van de versterkers – in dit geval de voorversterker omdat hij de aansluitpost vormt van de verschillende toestellen en de eindversterker – tot „aard-centrum” te promoveren, d.w.z. dat *alle* aardverbindingen van de aangesloten apparaten geacht worden in de voorversterker te worden geaard. Het aardpunt in de voorversterker is dus het „sterpunt” en dat punt zou dan eventueel (in hardnekkige gevallen bij grote installaties) met de waterleiding of een ingegraven aarde kunnen worden verbonden. Men dient dit sterpunt in **GEEN GEVAL** te verbinden met de nulleider van het elektriciteitsnet. Dit, omdat die nulleider pas wordt geaard in een centraal punt en dat kan wel kilometers ver weg zijn, zodat er stoorspanningen kunnen bestaan tussen de nulleider en de aarde bij het punt van „operatie”. De kraan is dichterbij.

Bij de meeste amateur-apparaten en ook bij HIFI-installaties is meestal

sprake van a-symmetrische verbindingen. Het kan soms onverstandig zijn om deze verbindingen enkelpolig uit te voeren. Ook in het geval van een simpele aansluiting van de MVV-101 op de MEV-101 of zelfs op een 100 watt eindversterker is eenpolige aansluiting een bron van brom. Hierbij passen wij de zgn. „quasi-symmetrische” verbinding toe, d.w.z. we gaan de voorversterker a-symmetrisch uit; verbinden deze met een dubbelpolige verbinding en sluiten de eindversterker symmetrisch hierop aan.

De situatie die nu ontstaat is, dat de afschermmantel niet meer als retourleiding wordt gebruikt en doordat de afschermmantel bij de ingang van de eindversterker stopt, kan er via deze leiding geen storende stroom lopen t.g.v. de aardlus via het net, zodat deze stroom niet kan worden geïnduceerd in de gevoelige ader. De lusstroom loopt nu echter wel door de andere ader, die als retourleiding wordt gebruikt. Bij korte verbindingen, tot. ca. 10 meter, zal men echter geen last van brom ondervinden. Bij langere verbindingen is het echter raadzaam het zgn. dubbelpolige „stereo-snoer” te gebruiken, waarbij *beide* aders van een afschermmantel zijn voorzien, zodat de retourleiding wordt afgeschermd van de gevoelige ader. Ook hier moeten beide afschermmantels aan één zijde stoppen. Nu we het over lange leidingen heb-

ben, is er tegelijk van de mogelijkheid sprake dat deze leidingen door hun capaciteit een „hoog-af-correctie” veroorzaken die door HI-FI als ongewenst kan worden beschouwd. Hiervoor is een eenvoudige regel te geven, die bijna altijd opgaat.

Wanneer de bron laag-ohmig is, dus een *lage* uitgangsimpedantie, dan speelt deze capaciteit voorlopig geen rol. De andere zijde van de verbinding kan echter zonder meer worden aangesloten op een versterker met een *hoge* ingangsimpedantie. Dit principe werd ook in deze Montaflex-serie toegepast. Worden de leidingen extreem lang, dan verdient het aanbeveling om de lijn aan het uiterste einde af te sluiten met een weerstand waarvan de waarde overeenstemt met de uitgangsimpedantie van de voorversterker, om reflecties in die lijn te voorkomen. Dit extreme geval zal echter in deze „Montaflex-praktijk” niet voorkomen. In professionele schakelingen gaat men dan op het geheel symmetrische „transport” over.

TOEPASSING BIJ INSTALLATIES IN KLEINE ZALEN

Alvorens hier verder op in te gaan, moet eerst een geheim worden prijs gegeven, waarop de Montaflex-serie in principe *mede* berust. Wanneer men nl. een installatie op wil bouwen voor het geven van verschillende „gezellige avondjes”, dan kan men na-

tuurlijk een grote versterker kopen van 25 tot 100 watt van de vereiste kwaliteit met de nodige luidsprekers. Een nadeel is echter, dat deze versterker voor „kleine partijtjes” nogal fors is uitgevallen (om aan gebruik in de huiskamer niet te denken) terwijl men voor een evenwichtige „geluidsverdeling” alleen maar kan zorgdragen, wanneer men het zgn. „100 volt-systeem” toepast, met op iedere luidspreker een omschakelbare transformator. Inderdaad dat kán... maar of het voor een eenvoudig mens financieel kan...!

Voor de amateur is het mogelijk om van tijd tot tijd zo'n MEV-101 te bouwen met één of twee luidsprekers, zodat hij op den duur de beschikking heeft over een zeer flexibele uitrusting. En dan nog de bedrijfszekerheid: wanneer er één MEV-101 uitvalt dan kan een evenredig percentage van de betrokkenen op het „muzikale behang” doorfeesten, terwijl uitvallen van die éne, dure versterker het feest een akoestisch kaal aanzien zou geven. Dat was dus het geheim.

De meest eenvoudige opzet van een kleine installatie is bijv. die met één microfoon voor de disc-jockey en twee voor platenspelers of magnefoons. Deze magnefoons moeten dan wél een uitgangsspanning geven van 500 mV. Is deze bijv. slechts 100 mV dan dient de luidspreker-uitgang te worden gebruikt, waarbij de luidspreker wordt vervangen door een passende weerstand. Vooral bij magnefoons, die een trafo-loze transistor-eindtrap

hebben gaat dit kwalitatief zéér goed. Men moet er echter **STEEDS OP BEDACHT ZIJN, DAT OP DEZE UITGANG GEEN NETSPANNING STAAT.**

Platenspelers hebben soms een ingebouwde voorversterker die 500 mV afgeeft. Hier bij aansluiting de aanwijzingen opvolgen voor de zgn. quasi-symmetrische verbinding. Aan de drie uitgangslussen kunnen drie MEV-101 worden aangesloten, die gezamenlijk 30 watt kunnen leveren. Men kan deze versterkers opstellen bij de MVV-101, maar ook in een aangrenzende ruimte of bijv. bij de betreffende luidsprekers. Dit laatste heeft het voordeel dat men (i.v.m. de laagohmige aansluitimpedantie van 5 Ω) de luidsprekeraansluitingen kort kan houden zodat men geen vermogen in de leidingen verliest.

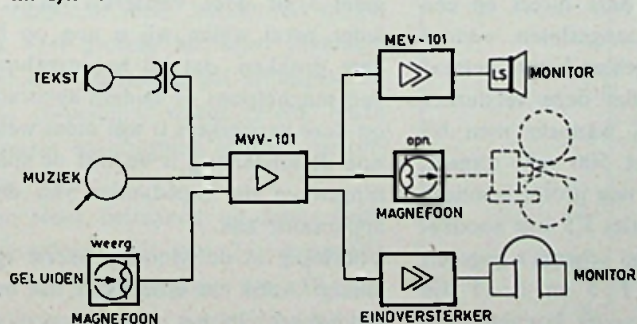
De niveauinstelling van deze installatie vindt als volgt plaats: men stelt de maximum uitslag in van de modulatie-indicator bij spreken of bij grammofoonplatenweergave. Daarna stelt men d.m.v. de op de MEV-101'en aangebrachte verzwakkers het akoestisch niveau in. Zo kan men, door op de modulatie-indicator te kijken, direct zien hoe hoog het niveau in de zaal is, zónder dat men dáár hoeft te luisteren. De aldus opgebouwde installatie voldoet in vele gevallen.

TOEPASSING BIJ UITGEBREIDER GELUIDSINSTALLATIES

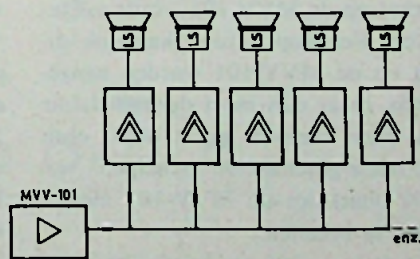
Bij uitgebreidere installaties, bijv. bij

bazars of in een kerk (waar men meestal eenvoudiger af is met één grote versterker, volgens het eerder genoemde „dure” systeem) zullen meer versterkers moeten worden gebruikt. Er kunnen ong. 800 exemplaren MEV-101 op de uitgang van de MVV-101 worden aangesloten... Dat is natuurlijk te gek, maar bij meer dan drie exemplaren moeten er doorverbindings- of verdeel-bordjes worden gemaakt waardoor meerdere versterkers op de drie uitgangsklemmen kunnen worden aangesloten. Dit systeem betreft dus een parallel-schakeling van alle ingangen van de versterkers. Hierbij vooral letten op „sterpuntaarding” in de voorversterker! Bij installaties, die lange afstanden moeten overbruggen, bijv. in een park of een grotere tentoonstellingsruimte, kan men ook het systeem van serie-schakeling toepassen. De ingang van iedere volgende versterker sluit men dan aan op de luidsprekeruitgang van de voorgaande versterker. Met de verzwakkers kan men steeds het niveau instellen, omdat bij vol vermogen de uitgangsspanning ca. 6,5 volt bedraagt. Men houdt het voordeel dat iedere luidsprekergroep op niveau kan worden aangepast, maar het nadeel dat de vervorming in een keten van versterkers tot aan de laatste versterker wordt opgeteld. Dit geeft een cumulatief effect. In ieder geval moet men deze aansluitingen dan ook weer quasi-symmetrisch uitvoeren. Hier kan dus de kleine MVV-101 een grote installatie sturen, terwijl men op de mo-

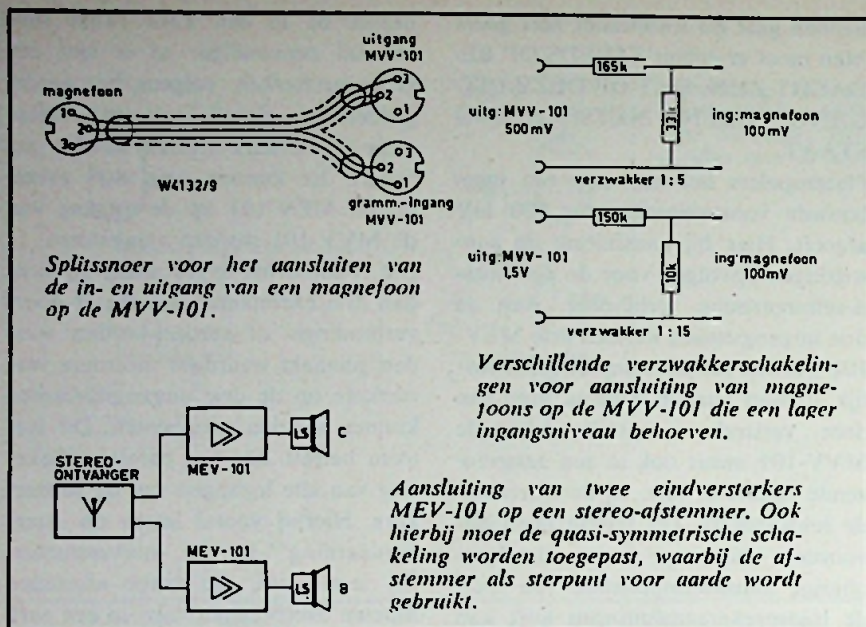
Aansluiting van verschillende componenten op de MVV-101 bij het nasynchroniseren van een amateur-geluidsfilm.



Serie-aansluiting van meerdere eindversterkers op één MVV-101.



Parallel-aansluiting van meerdere eindversterkers op één MVV-101.



Splitsnoer voor het aansluiten van de in- en uitgang van een magnefoon op de MVV-101.

Verskillende verzwakkerschakelingen voor aansluiting van magnefoons op de MVV-101 die een lager ingangsniveau behoeven.

Aansluiting van twee eindversterkers MEV-101 op een stereo-afstemmer. Ook hierbij moet de quasi-symmetrische schakeling worden toegepast, waarbij de afstemmer als sterpunt voor aarde wordt gebruikt.

dulatie-indicator het niveau visueel kan instellen. Het kan derhalve praktisch zijn de MVV-101 onder handbereik op te stellen bij de microfoon.

TOEPASSING BIJ NASYNCHRONISATIE VAN GELUIDSFILM

Doordat de MVV-101 een eigen voeding heeft, kan zij door de 8 mm-filmamateur ideaal worden gebruikt bij nasynchroniseren van geluidsband bij gekoppelde film-projector.

Door de microfoon kan hij tijdens projectie de tekst, muziek en a-synchrone geluiden opnemen, eventueel afluisteren op een luidspreker via een MEV-101 (bij opname moet de verzwakker uiteraard dicht worden gedraaid om rondzingen te voorkomen) en zijn meng-activiteiten kan hij tijdens „opnemen” horen via een koptelefoon, die bijv. via een MEV-101 of via een andere grammofoon-versterker op de MVV-101 wordt aangesloten. Een koptelefoon kan ook direct op de MVV-101 worden aangesloten, maar dan moet de impedantie van deze telefoon zeker 4000 ohm zijn (serie-geschakelde „schelpen” van 2000 ohm) om de MVV-101 niet te zwaar te belasten.

Wanneer men de modulatie-indicator van de MVV-101 gelijk instelt met die van de magnefoon, (d.m.v. de opneem-niveauregelaar van de magne-

foon) kan men op de gemakkelijker opstelbare MVV-101 de band juist uitsturen.

OPNAME/WEERGAVE AANSLUITING VAN EEN MAGNEFOON

In de MVV-101 is om redenen van „sproeien” niet voorzien in een uitvoering van de uitgang op de grammofoon-ingangspluggen. Dit impliceert, dat wanneer men een magnefoon op een MVV-101 wil aansluiten, men van opnemen naar weergeven steeds de pluggen om moet steken. Men kan echter een eenvoudig splitsnoer maken, dat op in- en uitgang van de MVV-101 wordt aangesloten, zodat deze verbinding niet meer behoeft te worden omgestoken.

MAGNEFOONS MET LAAG INGANGSNIVEAU

Wanneer men een magnefoon heeft, waarbij het ingangsniveau bijv. 100 mV bedraagt en deze direct op een voorversterker is aangesloten, waarna pas de niveau-regelaar komt, bestaat de mogelijkheid dat deze versterker wordt overstuurd, wanneer men bij de MVV-101 met 500 mV uitgaat. Dit gevaar wordt nog groter wanneer bij grotere installaties 1,5 volt noodzakelijk is. Er zijn nu schema's gegeven van verzwakkers 1:5 en 1:15 die in het verbindingssnoer kunnen worden opgenomen.

Andere verzwakkings-verhoudingen kan men zelfs aan de hand van deze verzwakkers gemakkelijk uitrekenen, waarbij men wel moet bedenken dat de totale weerstand die de MVV-101 „ziet” liefst groter dan 100 kΩ is. De verzwakker moet in ieder geval wel worden afgeschermd!

MEV-101 BIJ STEREO-INSTALLATIES

De genoemde toepassingsvoorbeelden golden uiteraard mono-aangelegenheden, tenzij iemand een „toespraak-installatie” in een zaal „stereo” wil verrichten of zijn film van stereogeluid wil voorzien.

Bij gebruik van de MEV-101 in de huiskamer zal men deze versterker kunnen benutten als stereo-versterker, mits men over twee identieke exemplaren van de MEV-101 beschikt, d.w.z. dat in beide versterkers gelijke onderdelen zijn gebruikt.

Twee van deze versterkers kunnen worden aangesloten op bijv. een stereo-voorversterker (waarvan een transistor-uitvoering op Montaflex reeds in voorbereiding is) of op een stereo-afstemmer, die 500 mV tot 900 mV afgeeft. Ook hier moet in ieder geval weer de dubbelpolige „quasi-symmetrische” schakeling worden toegepast, omdat de afstemmer een eigen voeding heeft. De beide verzwakkers kunnen in ieder geval als balansregelaar dienen, wanneer deze niet op de afstemmer aanwezig is.

CONCLUSIE

Wij hopen dat wij met dit artikel hebben aangegeven welke mogelijkheden deze twee eenvoudige versterkertypen in zich vertegenwoordigen en wat de problemen bij het aansluiten kunnen zijn, iets wat overigens niet alleen geldt voor deze versterkertypen. In ieder geval willen wij u nog op het hart drukken, dat bij het aansluiten van magnefoons of andere apparaten op deze versterkers u wél moet weten hoe de schakeling is en wat de spanningen en de impedanties van deze apparatuur zijn.

Voorlopig in de Montaflex-serie (gelukkig! Aut.) het einde van het buitentijdperk. In het vervolg gaan we verder met „torren” (en hoe!).

ELEKTRONISCHE PULSECOUNTER

G. A. H. HESP

INLEIDING:

In het voorgaande artikel (*RE* - juli '68) werd uiteengezet hoe het digitaal tellen van pulsen kan worden gerealiseerd. Hierbij werden enige toepassingen van een elektronisch digitaal telwerk aangegeven zoals frequentiebepaling, tijdsinterval-meting e.d.

Het bedoelde telwerk wordt gerealiseerd met flipflops, waarvan één type uitgebreid werd beschreven. Met zo'n flipflop kan echter uitsluitend modulo-2 worden geteld. Meer flipflops „in serie” maken het mogelijk veel grotere bedragen te tellen, met dien verstande dat er immer binair (tweetaalig) wordt geteld, tenzij speciale maatregelen worden getroffen.

Een teller bestaande uit n-bits heeft een telcapaciteit van 2^n . Aangezien we er naar streven een 10-teller (dekade-teller) te verkrijgen hebben we per gewenst decimaal cijfer min-

stens vier flipflops nodig. Met drie flipflops kan namelijk maar $2^3 = 8$ worden geteld. Een teller met vier flipflops geeft de mogelijkheid tot 16 te komen. Door enige speciale foefjes is zo'n teller wel zodanig te modificeren, dat

hij bereid is niet verder dan tot tien te tellen. Ter oprissing van het geheugen wordt in figuur 8 nog even de behandelde flipflop-schakeling getoond. Deze flipflop wordt in het volgende verhaal als een tot standaard verklaarde bouwsteen toegepast.

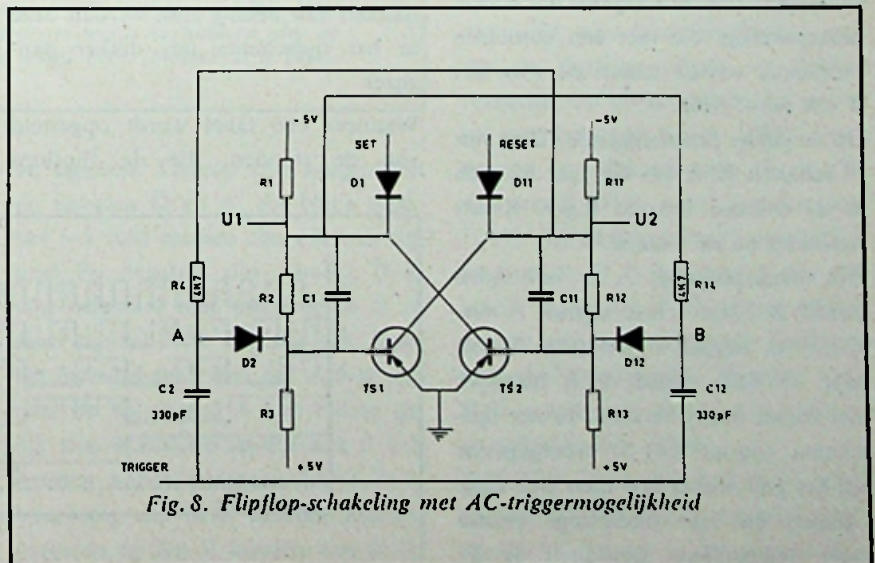


Fig. 8. Flipflop-schakeling met AC-triggermogelijkheid

3-2. EEN 4-BITS TELLER MET 8-4-2-1-CODE

In figuur 13 is geschetst op welke wijze 4 flipflops met elkaar moeten worden verbonden, ter verkrijging van een teller met 8-4-2-1-code.

Onder een 4-bits teller wordt in dit verband verstaan, een teller bestaande uit vier gekoppelde flipflops. Aangezien iedere flipflop één binaire cijfer (= binary digit) kan bevatten spreekt men van een 4-bits teller.

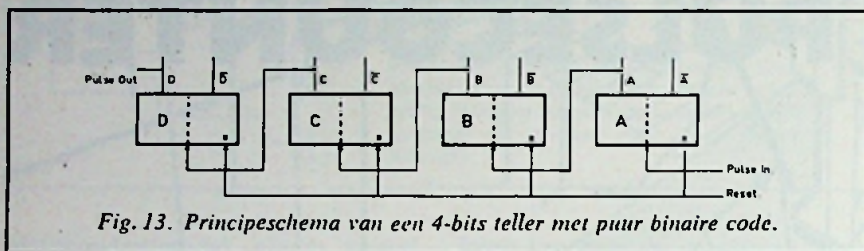


Fig. 13. Principeschema van een 4-bits teller met puur binaire code.

Met de term 8-4-2-1-code wordt aangeduid welke decimale waarde aan de 1-standen der verschillende flipflops wordt toegekend. Zoals uit het volgende behoort te blijken stellen de flipflops D, C, B en A in figuur 13 resp. de waarden 8-4-2-1- voor.

Werking:

Om met een schone lei te kunnen beginnen laten we op de reset-lijn een 0-volt signaal optreden, waardoor de flipflops alle in 0-stand worden gezet. Daarna voeren we aan de triggeringang van ff. A een signaal Pi (Pulse In) toe. Dit signaal Pi is een blokspanning, die met een constante frequentie wisselt tussen de waarden 0 volt en -5 volt.

Op de eerste positiefgaande flank van Pi schakelt ff. A om en daar hij zich in de 0-stand bevond (t.g.v. Reset) resulteert nu de 1-stand.

Het uitgangssignaal A is verbonden met ff. B. Daar echter signaal A verandert in negatieve zin (van 0 volt naar -5 volt), wordt ff. B hierdoor niet in het minst beroerd. In het tijdschema (figuur 14) is weergegeven (zij het gestyleerd) hoe men zich deze signalen en hun onderlinge relatie moet voorstellen. Inmiddels is Pi

weer negatief geworden, welke verandering aan ff. A voorbijgaat.

Vervolgens arriveert de tweede positiefgaande flank van Pi, die ff. A opnieuw triggert, zodat ff. A omklapt naar de 0-stand. Dit spel blijft zich herhalen, zolang er maar positiefgaande flanken van Pi de ingang van A bereiken.

Ff A wisselt hierdoor steeds van 0-naar 1-stand en terug, echter op precies de halve frequentie van Pi.

Over nu naar ff. B

Deze deelnemer ziet signaal A als triggersignaal en moet daardoor omschakelen iedere keer dat ff. A van 1- naar 0-stand omkiept. Kortom ff. B tuimelt tussen 0- en 1-stand en terug, zodat het uitgangssignaal de halve frequentie heeft van signaal A (en dus $1/4$ van Pi).

Ff. C op zijn beurt wordt bediend door signaal B, terwijl tenslotte ff. D op het signaal C reageert.

Om aan te duiden dat voor onze beschouwing uitsluitend positiefgaande flanken van belang zijn, werden deze in het tijdschema iets dikker aangezet.

Wanneer een tabel wordt opgesteld van de standen, die de flipflops

achtereenvolgens innemen met inachtneming van de pulsen Pi die daartoe nodig zijn, dan blijkt dat op ieder gewenst moment geconstateerd kan worden hoeveel pulsen Pi de teller zijn binnengedrongen. Eenvoudigweg door het aflezen van de flipflopstanden en het sommeren van de daaraan toegekende waarden (fig. 15). Uiteraard moet hierbij wel worden opgemerkt, dat de informatie, verstrekt door het 0-woorden van ff. D niet in een volgende flipflop wordt vastgelegd en dus teloor gaat. Dit houdt in, dat de teller van 0 tot 15 kan tellen en bij de 16e puls weer op 0 (= 0000) komt te staan. Men spreekt daarom van een „modulo-16

D	C	B	A	dec
(8)	(4)	(2)	(1)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

Fig. 15. Tabel, aangevend het verband tussen de standen van de flipflops en decimale waarde, die aan de teller in totaal wordt gegeven.

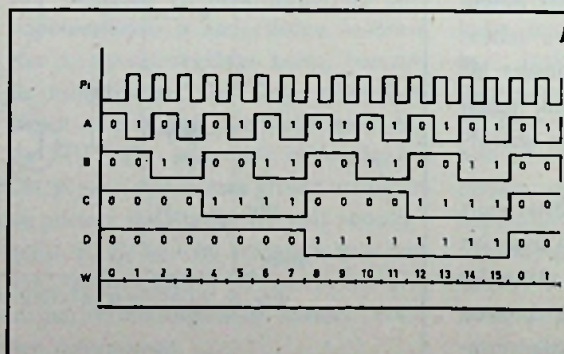


Fig. 14. Tijdschema behorende bij de 4-bits teller. De positiefgaande flanken zijn iets dikker aangezet, omdat de flipflops alleen daarop kunnen schakelen. Onder W is de decimale waarde aangegeven, die aan de verschillende tellerstanden wordt toegekend.

geren steeds geschiedt door de voorgaande flipflop. Dit houdt o.m. in dat het omschakelen der flipflops nooit werkelijk gelijktijdig zal plaatsvinden, zoals uit het tijdschema ten onrechte zou kunnen worden opgemaakt. Het is daarom, dat we uitdrukkelijk vermelden, dat het hier een „gestyleerd” schema betreft. In werkelijkheid treedt er natuurlijk in iedere trap een zekere vertraging op, afhankelijk van het toegepaste circuit. Deze is voor onze toepassing niet van betekenis.

Met een 16-teller zijn we er echter bepaald nog niet. Het nagestreefde doel is immers een 10-teller, ofwel een dekade-teller. Vandaar dat we onze toevlucht moeten nemen tot een paar trucjes.

3-3. DEKADETELLER MET 8-4-2-1-CODE

Een eerste mogelijkheid om een 4-bits teller te dwingen slechts tot 10 te tellen, terwijl zijn telcapaciteit eigenlijk 16 is, vinden we in figuur 16.

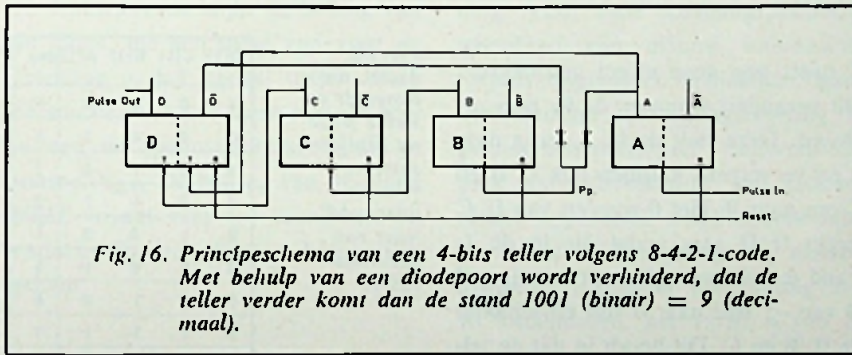


Fig. 16. Principeschema van een 4-bits teller volgens 8-4-2-1-code. Met behulp van een diodepoort wordt verhinderd, dat de teller verder komt dan de stand 1001 (binair) = 9 (decimaal).

De verschillen met figuur 13 springen duidelijk in het oog. Eerstens wordt ff. B hier niet direct door ff. A bestuurd en ten tweede wordt ff. D niet zodanig getriggerd, dat hij complementair werkt.

Ff. D heeft nu een aparte set- en reset-triggeringang. Dit wordt op simpele wijze bereikt door de in de flipflopschakeling aanwezige capaciteiten C2 en C12 los van elkaar te gebruiken.

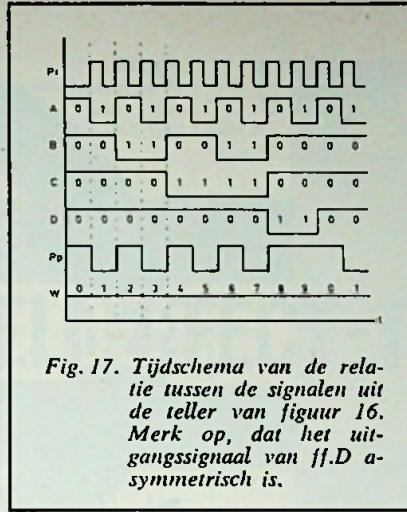


Fig. 17. Tijdschema van de relatie tussen de signalen uit de teller van figuur 16. Merk op, dat het uitgangssignaal van ff. D asymmetrisch is.

Werking:

Ook hier vertrekken van van een totale 0-stand van de teller ten gevolge van reset. Ff. A schakelt normaal op iedere positieffgaande flank van Pi (zie tijdschema figuur 17).

Het omschakelen van ff. A wordt doorgegeven naar ff. B mits de diodepoort open is.

De beide dioden tussen ff. A en B. vormen een EN-poort voor negatieve signalen.

Daarop zijn aangesloten de signalen \bar{D} en A, die beide negatief (-5 volt) moeten zijn wil, ook signaal Pp negatief zijn. Omdat ff. D nog helemaal niet meedoet en 0 is, moet signaal \bar{D} nu negatief zijn. Voor het moment geldt dus, dat in feite signaal Pp en signaal A aan elkaar gelijk zijn. Hierdoor zal Pp ook 0 volt worden wanneer signaal A dat doet. Voorlopig zal ff. B daarom kunnen reageren op het 0 worden van ff. A.

Ondertussen wordt via een omweggetje het signaal A ook nog aan de reset-triggeringang van ff. D toegevoerd. Daar deze nog steeds in de 0-stand staat, heeft dit geen effect.

Alles bijeen betekent dit dat de teller gewoon doorstept van 0 naar stand 7. Dan beginnen echter de complicaties. De overgang van 7 naar 8 betekent immers dat signaal C naar 0 volt gaat. Zodoende wordt ff. D getriggerd aan de set-triggeringang en wordt in de 1-stand gemikt. Signaal D wordt dan 0 volt en blokkeert de poortschakeling, in die zin dat signaal Pp nu constant 0 volt is, onafhankelijk van verdere manipulaties met ff. A.

D(8)	C(4)	B(2)	A(1)	dec.
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

Fig. 18. Tabel, waarin het verband is aangegeven tussen de standen van de teller en de aan die standen gekoppelde decimale waarde.

Zolang Pp 0 volt blijft wordt ff. B natuurlijk niet meer geschakeld, omdat de flipflops alleen op flanken reageren. Op dit moment staat de teller nog in stand 8 (= 1000), komt daarna de volgende puls Pi de (9e) dan wordt ff. A weer 1 (tellerstand 1001). Bij de 10e puls Pi wordt ff. A op 0 gezet, ff. B kan hierop niet reageren, maar wel ff. D, wiens triggeringang een positief gaande flank van signaal A waarneemt. Kortom naast ff. A wordt ook ff. D op 0 gezet en de tellerstand is 0000.

Door het 0 worden van ff. D wordt signaal D weliswaar negatief maar op de diodepoort is het signaal A al

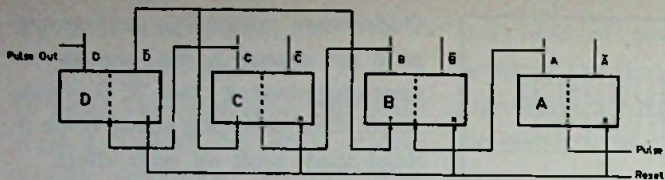


Fig. 19. Principe-schema van een teller met 2-4-2-1-code.

nelijk volgens een afwijkende code werkt. Toekenning van respectievelijk de waarden 2-4-2-1 aan de flipflops D, C, B en A geeft als resultaat dat de beide laatste standen (1110 en 1111) respectievelijk de waarde 8 en

0 volt, zodat Pp ook 0 volt blijft en ff. B niets kan beginnen.

3-4. DEKADE-TELLER MET 2-4-2-1-CODE

Door het aanbrengen van enige extra triggereingangen op de flipflops B en C ontstaat een teller, die ook tot 10 kan tellen, maar die daarbij afwijkt van de puur binaire code, die tot nu toe werd gebruikt.

Figuur 19 geeft het schema van een dergelijke constructie. Voor details omtrent de extra ingangen raadplegen we figuur 20.

Werking:

Vanzelfsprekend starten we opnieuw vanuit de 0-stand der teller. De eerste 7 pulsen Pi worden op de gebruikelijke wijze verwerkt en vastgelegd. Na het optreden van de 7e puls staat de teller op 7 (0111). Een tijdschema wordt in figuur 21 weergegeven. Gedurende deze telling is ff. D onbevoerd gebleven. Het signaal D was daarom constant -5 volt en de terugkoppeling van dit signaal naar de extra set-triggereingangen van ff. B en

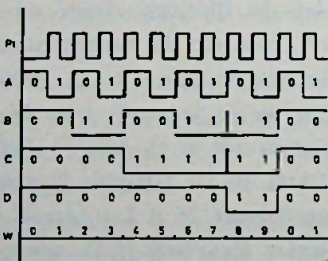


Fig. 21. Tijdschema waarin de gebeurtenissen binnen de 2-4-2-1 code-teller zijn weergegeven. Evenals bij de andere tijdschema's komen de vertragingen, die in de flipflops optreden niet tot uitdrukking. In werkelijkheid kan ff. D natuurlijk nooit exact op het zelfde tijdstip schakelen als ff. A.

C heeft nog geen effect gesorteerd. Dit verandert wanneer de 8e puls arriveert. Deze stelt de ff. A terug naar 0 en vervolgens klappen ook ff. B en C om naar 0. Het 0-woorden van ff. C steekt ff. D aan, zodat die in de 1-stand terecht komt. Nu springt signaal \bar{D} van -5 volt naar 0 volt en schakelt de ff. B en C. Dit houdt in dat de teller vanuit stand 8 (1000) meteen doorhuppelt naar een toestand waarbij de flipflops de standen 1110 innemen. In feite betekent dit het overslaan van 6 tussenliggende toestanden (nl. 1000, 1001, 1010, 1011, 1100 en 1101).

De volgende (9e) puls Pi stept het telwerk door naar 1111 en tenslotte wordt tengevolge van een volgende puls (10e) de teller op zijn beginstand 0000 teruggezet. Ergo, we beschikken over een 10-teller, die echter ken-

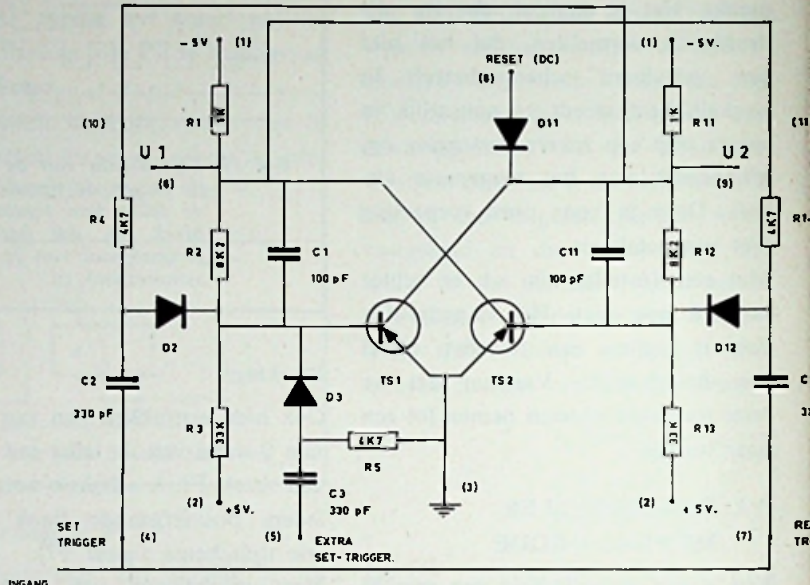


Fig. 20. Schema van de toegepaste flipflopschakeling. Nu echter uitgebreid met een extra set-trigger-ingang, bestaande uit: C3, D3 en R5. Bij de verschillende aansluitingen van de flipflop zijn tussen haakjes nummers geplaatst, die een rol gaan spelen bij de bouw van de pulse-counter. De extra triggereingang wordt in de schema-symbolen met T aangeduid. D1, D2, D3, D11 en D12 zijn van het type OA85, of soortgelijk. Voor Ts1-Ts2 kan met succes gebruik worden gemaakt van: OC47, OC44, 2N1305, GFT-43 en waarschijnlijk vele andere.

Fig. 22. Tabel, die aangeeft op welke wijze de flipflop-standen worden „vertaald” naar een decimaal cijfer.

D(2)	C(4)	B(2)	A(1)	dec.
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	1	1	0	8
1	1	1	1	9

9 vertegenwoordigen (tabel in figuur 22).

Aangezien het telwerk niet in een keer van stand 7 (0111) naar 8 (1110) doorloopt, maar dit in werkelijkheid doet via 1000, zien we op de uitgangssignalen van ff. B en C enige piekjes verschijnen, die verder echter geen onheil stichten.

(Wordt vervolgd)

VELDEFFECT-TRANSISTOREN

Als we de $I_{DS}-V_{DS}$ -karakteristieken van een veldeffecttransistor bestuderen, kunnen we in deze karakteristieken twee gebieden onderscheiden: het gebied, waarin de veldeffecttransistor triode-eigenschappen en dat, waarin de FET pentode-eigenschappen vertoont.

In het triode-gebied en wel in het bijzonder voor lage drainspanningen en drainstromen blijkt de helling van de lijnen, die een maat zijn voor de geleiding in het kanaal tussen drain en source, te veranderen met de grote van de spanning tussen gate en source: V_{GS} . De helling van de lijnen blijkt vrijwel niet te veranderen bij variaties in V_{DS} binnen het triode-gebied.

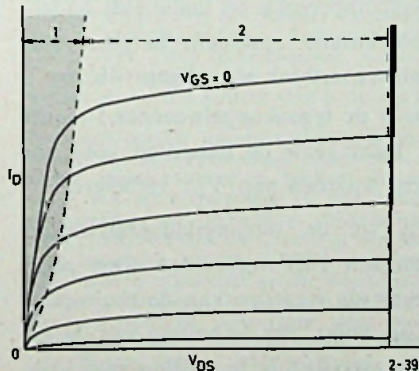


Fig. 1. $I_{DS}-V_{DS}$ karakteristieken van een FET.

ALS SPANNINGSGESTUURDE WEERSTAND

In figuur 1 zijn de $I_{DS}-V_{DS}$ karakteristieken van een FET weergegeven, waarin het triode-gebied is gearceerd. In dit gebied is de veldeffecttransistor op te vatten als een weerstand, die zich laat sturen door de gatespanning. Voor deze spanningsgestuurde weerstand zijn diverse interessante toepassingsgebieden te noemen, zoals automatische versterkingsregeling in geluidsversterkers en radio-ontvangers, afstandsbesturing van elektronische apparaten, amplitude-modulatie, bandbreedteregeling bij afstemkingen, elektrische afstemming van RC-oscillatoren, het variëren van de impulsbreedte bij impulsgeneratoren, dynamiekexpansie en compressie e.d.

Voor de huidige veldeffecttransistoren is een relatie af te leiden, die het verband geeft tussen de initiële geleiding tussen drain en source en de gatespanning V_{GS} . Men heeft gevonden, dat:

$$G_0 = G_{00} (1 - V_{GS}/V_p)$$

Hierin is G_0 de initiële geleiding bij $V_{DS} = 0$ en G_{00} de waarde van G_0

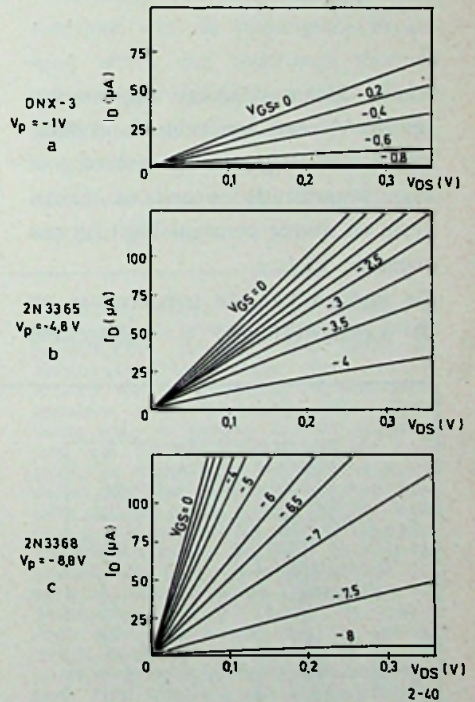


Fig. 2. Drainweerstand als functie van V_{GS} voor een drietal transistoren van Dickson.

bij $V_{GS} = 0$; $G_{00} = \frac{2 I_{DSS}}{V_p} = G_{M0}$

Uit de formule is af te leiden, dat, voor een gatespanning $V_{GS} = 0$ volt, de geleiding tussen drain en source gelijk is aan de overdrachtsconduc-

tantie voorwaarts g_m , waarbij V_{DS} een waarde van V_P , de pinch-off spanning niet mag overschrijden. Hoe hogere de afknijpspanning V_P des te hoger ook de drainspanning V_{DS} moet zijn, om in het pinch-off gebied van de veldeffecttransistor te

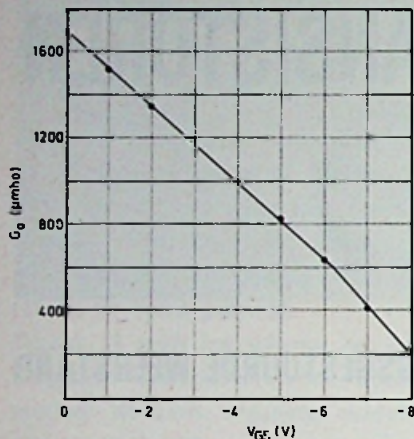


Fig. 3. Geleiding G_0 als functie van V_{GS} .

komen. Het is duidelijk, dat hoe hoger de V_P van een veldeffecttransistor is, des te groter het gebied van V_{DS} , waarin de weerstand tussen drain en source constant blijft bij een bepaalde V_{GS} .

De invloed van de temperatuur op de kanaalweerstand is tegengesteld

aan de invloed van de temperatuur op de drainstroom. We mogen daarom een temperatuurscoëfficiënt verwachten, die positief of negatief is, afhankelijk van de drainstroom. Voor de veldeffecttransistoren met een relatief hoge pinch-off spanning zal de temperatuurscoëfficiënt bij $V_{GS} = 0$ positief zijn en ongeveer 0,7 %/°C bedragen.

De temperatuurscoëfficiënt voor grote waarden van V_{GS} zal minder bedragen en kan zelfs voor sommige FET's nul worden.

In fig. 2 zijn een drietal uitgangskarakteristieken voor kleine waarden van V_{DS} gegeven van transistoren uit het leveringsprogramma van Dickson. Van de veldeffecttransistoren uit fig. 2c is geleiding tussen drain en source als functie van V_{DS} gegeven in de karakteristiek van figuur 3.

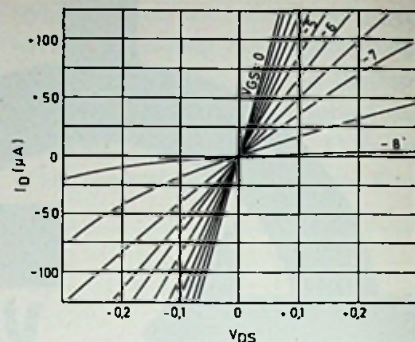


Fig. 5. Symmetrische uitgangskarakteristieken van een FET.

Uit de karakteristieken blijkt, dat de verandering in geleiding over een groot gebied lineair verloopt en bij het naderen van V_P , wat sneller gaat dalen.

De lineariteit kunnen we nog verbeteren door tussen drain en gate een tegenkoppelweerstand aan te brengen.

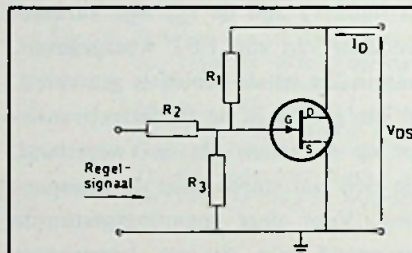


Fig. 6. Linearisering van de uitgangskarakteristieken van een FET d.m.v. tegenkoppeling.

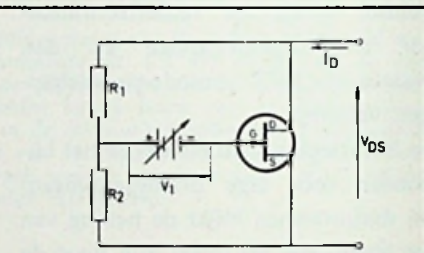


Fig. 7. Symmetrisch netwerk voor linearisering van de uitgangskarakteristieken.

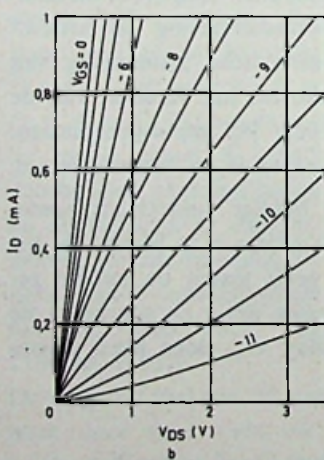
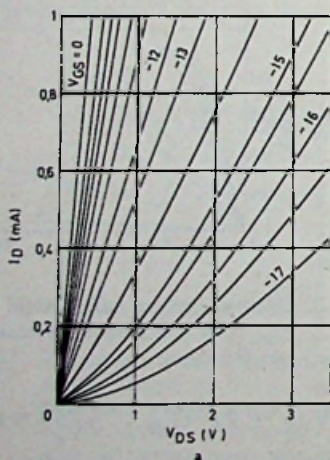


Fig. 4. Uitgangskarakteristieken van de 2N3368. De linearisering d.m.v. tegenkoppeling komt in (b) duidelijk tot uitdrukking.

Het resultaat van de tegenkoppelweerstand is te zien in figuur 4. De compensatie gaat slechts op voor een bepaalde drainweerstand. Voor lagere en hogere waarden zal enerzijds overcompensatie en anderzijds ondercompensatie optreden, hetgeen duidelijk zichtbaar is in figuur 4b.

Door de tegenkoppelweerstand wordt in ieder geval de lineariteit voor hogere waarden van V_{DS} verbeterd.

Als we de uitgangskarakteristieken van een FET uitbreiden voor geïnverteerde waarden van de drainspanning, blijkt, dat de helling van de lijnen eveneens is te regelen met V_{GS} . Ook voor deze karakteristieken in het derde kwadrant kunnen we linea-

risering verkrijgen door toepassing van tegenkoppeling. We kunnen de schakeling van figuur 6 gebruiken, maar een betere methode is te vinden in figuur 7. R_1 en R_2 , die de tegenkoppeling realiseren, dienen voor symmetrische regeling gelijke waarden te hebben. Het regelsignaal wordt aangesloten tussen het knooppunt R_1/R_2 en de gate van de regeltransistor, zodat er geen verzwakking optreedt. In figuur 8 zijn de symmetrische karakteristieken van de tegengekoppelde veldeffecttransistor weergegeven. In figuur 9 tenslotte is een praktische toepassing van een FET gegeven, die als een spanningsgestuurde weerstand

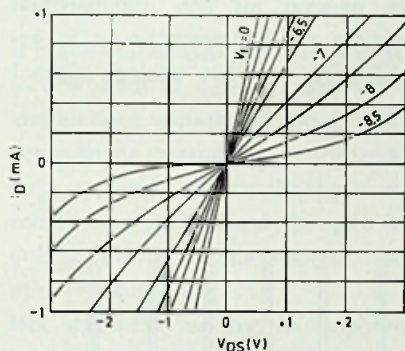


Fig. 8. Uitgangskarakteristieken van de schakeling uit figuur 7.

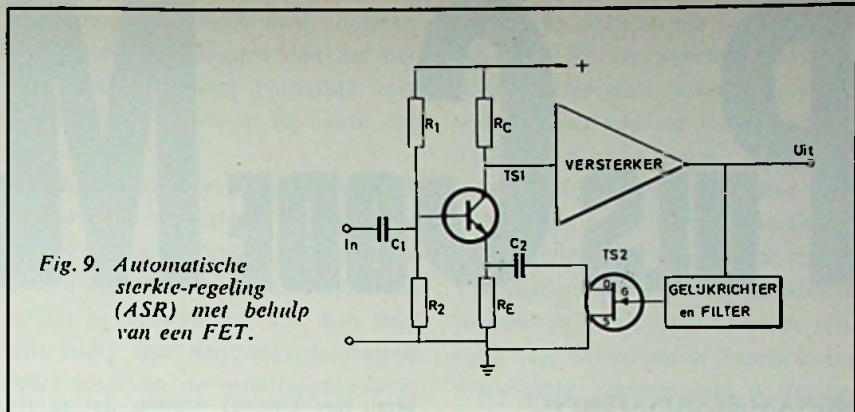


Fig. 9. Automatische sterkte-regeling (ASR) met behulp van een FET.

in een ASR-circuit werkzaam is. De versterking van de bipolaire transistor TS_1 is afhankelijk van de verhouding collectorweerstand/emitterweerstand.

De emitterweerstand wordt hier gevormd door de parallelschakeling van R_E en de drainweerstand van de FET. Als we dan ook, door verkleining van de drainweerstand de emittervervangingsweerstand verkleinen, neemt de versterking toe. Vergroten we de weerstand door de gate meer negatief te maken, dan neemt de versterking af.

Het regelsignaal wordt ontleend aan de output van de versterker na eerst

gelijkgericht en afgevlakt te zijn. Neemt de amplitude van de uitgangswisselspanning toe, tengevolge van een grotere stuurwisselspanning aan de input, dan wordt er een hogere negatieve gatespanning opgewekt en neemt de drainweerstand van de FET toe. De weerstandsstijging van de emittervervangingsweerstand doet de versterking van TS_1 afnemen. De toename van de uitgangswisselspanning wordt dus inderdaad met de versterkingsregeling gecorrigeerd. De ASR is alleen effectief voor veranderingen in amplitude, die door de gelijkrichter met afvlakfilter kunnen worden gevolgd.

BOEKBESPREKING

Grundlagen der Technischen Akustik door prof. dr. W. REICHARDT

Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig - Leipzig 1968. 664 blz., 463 figuren - linnen gebonden, groot - 8 formaat. Prijs: M 58 (720 BF of f 50).

Prof. W. REICHARDT is voor insiders beslist geen onbekende en heeft thans de leiding van het Instituut voor technische akoestiek aan de universiteit van Dresden (Oost-Duitsland). Dit boek is feitelijk als een 4e uitgave van zijn vroeger verschenen werk „Grundlagen der Elektro-akustik“ (1952, 1954, 1960) te beschouwen, waarvan - terecht trouwens - de titel iets werd gewijzigd en nu een juistere vlag is om de lading te dekken dan vroeger.

Wetenschappelijk informatiemateriaal over technische en elektro-akoestiek is relatief weinig geconcentreerd in boeken, daarentegen vrij sterk verspreid in vele wetenschappelijke en technische tijdschriften. REICHARDT's nieuwe uitgave is een welkom handboek, waarin de tekst in belangrijke mate is afgestemd op die wetenschappelijke publicaties. Getuige hiervan is het literatuuroverzicht achteraan dat maar liefst 31 pagina's telt met naar schatting een rijkdom van ca. 930 referenties.

Qua indeling heeft het werk tegenover de 3e uitgave een grondige wijziging ondergaan. Het boek vangt aan met een systematisch overzicht over de trillingsleer, wel-

ke in het algemeen wordt behandeld voor zowel elektrische als mechanische en akoestische systemen, waarbij wel een voorafgaande basiskennis van elektriciteit en elektronica vereist is, zoals aangestipt in het voorwoord. Aansluitend hierop worden de trillingsanalogiën tussen elektrische, mechanische en akoestische grootheden en systemen in detail behandeld, waaruit men - in tegenstelling met sommige andere werken over akoestiek - een glashelder inzicht verkrijgt. Ten dien einde neemt de auteur soms een vrij persoonlijk standpunt in met een consequent gebruik van bepaalde symbolen en duitstalige benamingen.

In een volgend hoofdstuk wordt het geluidsveld in al zijn fysische aspecten bestudeerd, inclusief een bondige behandeling van de principes van zaalakoestiek (diffuus geluidsveld, nagalm) en bouwakoestiek (geluidsdemping en -absorptie) dat overigens 'n beetje magertjes uitvalt tegenover de andere onderwerpen in dit boek. De twee hoofdstukken die daarop volgen handelen over de elektro-akoestische omzetter: microfoons en luidsprekers, die als een vierpool worden beschouwd, waarop de trillingsanalogiën worden toegepast.

De subjectieve akoestiek is een hoofdstuk voor zich, dat ongeveer een zesde deel van het werk uitmaakt en waarin een goed overzicht wordt gegeven van de subjectieve of psychologische waarneming door het menselijk gehoor van objectief meetbare geluiden. Hierin worden de verscheidene

kenmerken afgeleid die van geluids- en luidheidsmeters worden vereist. De laatste hoofdstukken bewegen zich meer op elektro-akoestisch terrein, met o.a. de invloed van de galmstraal bij microfoonopnamen, geluidsversterking, elektro-akoestische voor- en nadelen van uitsturingmeters, enz. Tot slot volgt er nog een overzicht over magnetische, mechanische en optische geluidsregistratie, een vrij kort overzicht dat past onder de titel van het boek. Het is een bekend feit dat de akoestiek nog een der laatste „burchten“ is waar het gebruik van het c-g-s-eenhedenstelsel nog sterk in zwang is. In zijn „Grundlagen der Technische Akustik“ heeft de auteur thans ook omgeschakeld naar het internationale SI-eenhedenstelsel, hetwelk hij met grote zorg en nauwkeurigheid uitgevoerd heeft. Deze uitgave is een nog waardevoller basiswerk geworden voor akoestici dan de uitgave van 1960, ondanks de zaal- en bouwakoestiek die er minder aan hun trekken komen, maar over deze onderwerpen bestaan er enkele uitstekende boeken in het Duits en het Engels.

Ook hogere technici en studenten in elektronica, die zich in 't bijzonder voor de akoestiek interesseren, en met technisch Duits best over weg kunnen, is dit werk een niet te versmaden handboek, te meer daar de prijs relatief aan de goedkope kant is voor zulke soort boeken. Jammer dat het in Oost-Duitsland bij de uitgever moet worden besteld. H. A. O. WILMS

PULS CODE MODULATIE

SIGNAALBEMONSTERING

We hebben gezien hoe bij pulscodemodulatie slechts op regelmatig verdeelde tijdstippen de grootte van het aangeboden signaal wordt bepaald en dat alléén *deze* gegevens worden uitgezonden.

Op de vraag die we ons daarbij gesteld hebben, namelijk of we ongestraft het gedrag van het signaal in de tijd die verloopt tussen twee metingen kunnen negeren, zullen we nu nader ingaan.

In figuur 8 is weergegeven hoe met behulp van een schakelaar die op de tijdstippen t_1, t_2, t_3, \dots enz. even wordt gesloten een signaal $S_2(t)$ wordt verkregen dat slechts gegevens bevat omtrent de grootte van het analoge signaal $S_1(t)$ op de tijdstippen t_1, t_2, t_3, \dots enz.

Men zou kunnen zeggen dat $s_2(t)$ verkregen is door „monsters” te nemen uit het signaal $S_1(t)$. Daarom spreekt men van „signaalbemonstering”.

Veronderstellen we dat het signaal $S_1(t)$ in bandbreedte begrensd is, hetgeen in de praktijk ook altijd het geval zal zijn. Zo kunnen we bijvoorbeeld aannemen dat $S_1(t)$ een telefoonsignaal is en dus geen frequenties hoger dan 3400 Hz bevat.

Nu valt te bewijzen dat het signaal $S_2(t)$ onder bepaalde omstandigheden alle gegevens bevat die nodig zijn om het signaal $S_1(t)$ geheel terug te winnen.

Voor dat bewijs is het noodzakelijk enige kennis te verwerven omtrent het frequentiespectrum van $S_2(t)$. Dikwijls is het bepalen van het fre-

quentiespectrum van een signaal een lastig karwei, maar in dit speciale geval valt dat gelukkig nogal mee. Uit figuur 8 blijkt namelijk dat het signaal $S_2(t)$, dat door bemonstering uit $S_1(t)$ is verkregen, ook kan worden opgevat als een impuls signaal waarvan de impulsamplitude is gemoduleerd met het analoge signaal $S_1(t)$.

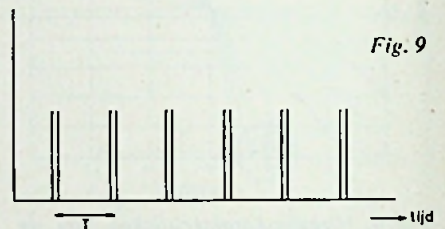


Fig. 9

Dit impulssignaal is in figuur 9 weergegeven, maar nu zonder modulatie van de impuls hoogte. Verondersteld is dat de breedte van de impulsen klein is t.o.v. de onderlinge afstand van de impulsen.

Van een dergelijk, uit smalle impulsen opgebouwd periodiek signaal is bekend dat het zeer veel harmonischen bevat. Hoe groot al die harmonischen precies zijn, zou berekend kunnen worden uit de exacte vorm van de gebruikte impulsen. Voor ons doel is het slechts van belang te weten dat de eerste vier of vijf harmonischen in elk geval aanwezig zijn en van nagenoeg gelijke grootte zijn. Het signaal bevat uiteraard ook een gelijkstroomcomponent en deze is met de vier laagste harmonischen weergegeven in figuur 10. De frequentie f_0 is gelijk aan $1/T$, waarin T

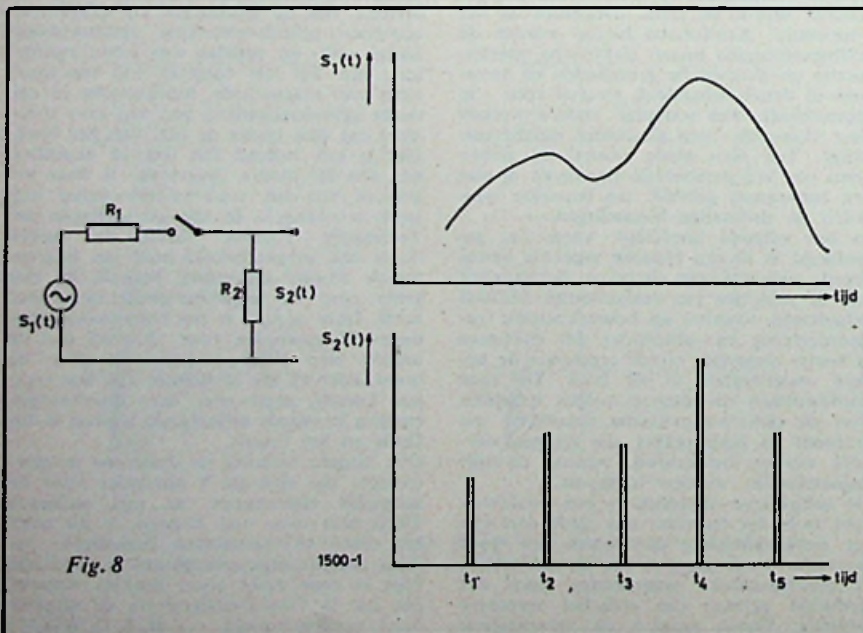


Fig. 8

de periode van het impulssignaal is. Aan de hand van het in figuur 10 weergegeven frequentiespectrum zou men nu kunnen zeggen dat het ongemoduleerde impulssignaal bestaat uit ongemoduleerde draaggolven met frequenties f_0 , $2f_0$, $3f_0$, $4f_0$, ... enz. plus een gelijkstroomcomponent.

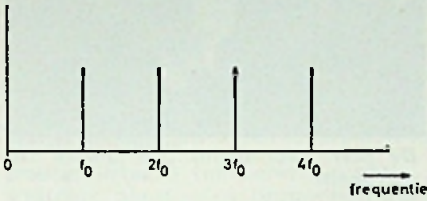


Fig. 10

Bij amplitudemodulatie van dit signaal worden al deze draaggolven in amplitude gemoduleerd. Bij amplitudemodulatie ontstaan twee zijbanden links en rechts van de draaggolf met een breedte gelijk aan de hoogste frequentie die in het modulerende signaal voorkomt. (fig. 11).

Het spectrum van het in amplitude gemoduleerde impulssignaal is in figuur 12 weergegeven. Uiteraard wordt ook de gelijkstroomcomponent

„in amplitude gemoduleerd” hetgeen niets anders wil zeggen dan dat het modulerende signaal (verzwakt met een bepaalde factor) er bij wordt opgeteld.

Uit figuur 12 zien we dat het oorspronkelijke signaal uit dit gemoduleerde signaal is terug te winnen door alle draaggolven met hun zijbanden er uit te verwijderen. Dit kan heel eenvoudig met een onderdoorlatend filter waarvan de grensfrequentie f_g gelijk is aan de hoogste frequentie die in het modulerende signaal voorkomt. Aan één voorwaarde moeten we echter voldoen en welke dat is blijkt uit figuur 13 waarin de frequentie f_0 zo laag is gekozen dat de zijbanden van de verschillende draaggolven in elkaar gaan schuiven. Als we nu gaan filteren met een filter met grensfrequentie f_g , dan blijkt dat de hoge frequenties uit het teruggewonnen signaal gestoord worden door de onderzijband van de draaggolf met frequentie f_0 .

De eis is dus: $f_0 > 2f_{max}$, of in woorden: De frequentie waarmee een signaal wordt bemonsterd moet groter zijn dan tweemaal de hoogste frequentie die in dat signaal kan voor-

komen. In de telefonie is f_{max} gelijk aan 3400 Hz. Uit praktische overwegingen wenst men tussen f_{max} en de onderzijband van de draaggolf met frequentie f_0 nog enige „snijruimte” voor het filter. Om die reden kiest men f_0 wat hoger dan de theoretisch noodzakelijke 6800 Hz en wel 8 kHz. Volledigheidshalve moet hier worden vermeld dat ten behoeve van de eenvoud van bovenstaande beschouwing stilzwijgend verondersteld is dat het gemoduleerde impulssignaal slechts bestaat uit *positieve* impulsen met variërende hoogte. (figuur 8). In vele gevallen (bijvoorbeeld in de telefonie) bevat het aangeboden signaal geen gelijkspanning en is derhalve even vaak positief als negatief.

In het spectrum van het bemonsterde signaal ontbreken in deze gevallen de draaggolven en de gelijkstroomcomponent die in figuur 12 met verticale pijlen zijn aangegeven. De zijbanden blijven wel bestaan (vergelijk amplitudemodulatie met onderdrukte draaggolf) en daarom verandert er verder niets aan het hier afgeleide resultaat.

(wordt vervolgd)

Fig. 11. Spectra van modulerend en gemoduleerd signaal bij amplitudemodulatie van een draaggolf.

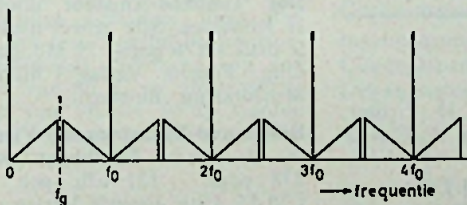
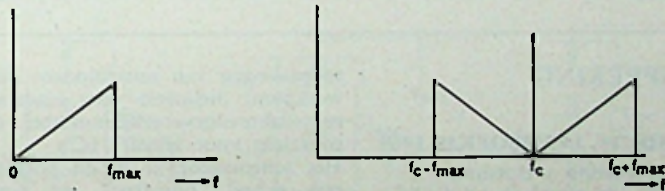


Fig. 12

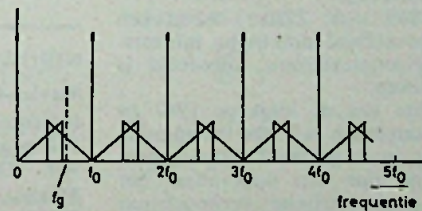


Fig. 13

International Radio-TV-Press Exhibition

WILLEM VOGT ONDERSCHIEDEN

In Hilversum werd gedurende drie dagen (30 - 31 aug. - 1 sept.) een tentoonstelling gehouden, die volgens het prospectus „An international interdisciplinary confrontation between professionals of the mass communications media offering exciting possibilities to all participants” beloofd te worden.

Deze tentoonstelling werd georganiseerd door The International Broadcasting Society, een instelling die tot dusver aan onze aandacht ontsnapte was doch, in zijn thans vijfde levensjaar, reeds ruim 2000 leden telt. De voornaamste activiteiten bestaan uit

het tot elkaar brengen van mensen, die hun beroep gekozen hebben in radio en televisie, om gedachten en programma's uit te wisselen. Daarnaast deelt men jaarlijks een aantal prijzen uit aan lieden, die zich in het verleden of het heden verdienstelijk gemaakt hebben voor de ontwikkeling van Radio of Televisie, hetzij in de wetenschappelijke, administratieve of technische sector; dit jaar ontving o.a. de heer Willem Vogt een dergelijke onderscheiding.

De tentoonstelling had o.i. weinig om het lijf, voor ons niets interessants. We troffen o.a. een stand aan van de



De heer Vogt neemt zijn „award” in ontvangst.



UIPRE, de Union Internationale de la Presse Electronique (de vakbond van schrijvers en uitgevers van de elektronica vakpers) waarin we vrijwel alle bekende vakbladen zagen uitgesteld.

Van een gedachtenuitwisseling op enigszins redelijke schaal was geen sprake en de mijnheer die helemaal uit Manilla (Phil.) was gekomen, alleen maar om te luisteren zoals hij zeide, kwam beslist niet aan zijn trekken. Bij de meeste aanwezige professionelen leefde duidelijk de vraag, of er nu werkelijk behoefte zou zijn aan deze Society. En als men per jaar 10 à 12 awards uitdeelt, groten-deels aan Amerikanen, zullen deze dan niet snel devalueren? Wij zagen nog enige oude bekenden, zodat we de dagen maar niet geheel als verloren beschouwen.

BOEKBESPREKING

ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1969

uitg. De Muiderkring - Bussum, 224 pags. Geb. in plastic band f 4,95. Het is reeds sinds 1948 een vaste gewoonte dat tegen het einde van het jaar een nieuwe editie uitkomt van dit elektronisch zakboekje.

Uitgave 1969 - de 22ste - bevat een enorme hoeveelheid praktische informatie, die gewoontegetrouw, ingedeeld is naar rubrieken.

Ten opzichte van de uitgaven 1967 en 1968 constateerden wij een belangrijke vooruitgang in de gekozen onderwerpen. Hiervan zijn ons o.a. opgevallen: het overzicht goniometrische verhoudingen en een beknopt Engels-Nederlandse woordenlijst. Verder veel nuttige informatie over halfgeleiders; diodeaansluitingen, germanium- en siliciumtransistoren;

toepassingen van zenerdioden; instelling werkpunt; dissipatie voor eindtransistoren; transistorvergelijkingstabel en het overzicht voor lineaire IC's.

Het schemagedeelte in dit boekje werd ook geheel „opgefrist”, we zagen althans verschillende aardige schakelingen. Het kalendarium en het gedeelte algemene informatie zijn dit keer wel bijzonder beknopt uitgevoerd.

NIEUWE UITGAVEN:

Service-Gids

transistortechniek, door ing. H. Richter, 132 pags. - 84 figuren. Uitg. Æ. E. Kluwer - Deventer.

Elektriciteitsleer - dl. 2 (M.T.O.) wisselstroom, door C. Rijsberman, 168 pags. Uitg. Æ. E. Kluwer - Deventer.

Die Telefunken Röhre - deel 47 door Dr. Lothar Brück. Uitg. Franzis Verlag (vert. De Muiderkring - Bussum).

Dictionary of Electronics, Communications and Electrical Engineering, deel II German-English, door H. Wernicke. Uitg. Rohde & Schwarz - München.

Halfgeleiders in de Analoge techniek door drs. W. H. van Gelder, 170 pags. f 15,-. Uitg. Techn. uitg. H. Stam - Culemborg.

Der Tonband-Amateur door dr. ing. H. Knoblock, 8ste geheel nieuw bewerkte druk - 176 pags., 77 afb. geb. f 13,50. Uitg. Franzis Verlag - München (De Muiderkring - Bussum).

Röhre und Transistor als Vierpol deel 6 in de serie Telefunken vakboeken, 278 pags. - 121 afb. geb. in plastic f 25,55. Uitg. Franzis Verlag - München (De Muiderkring - Bussum).

Bandrecorderboek door Hans L. Koeke. 120 pags. Geb. f 12,90. Uitg. L. J. Veen's Uitg.mij. - A'dam.

COLLINS ONTWIKKELDE EEN NIEUW FILTER

De Amerikaanse fabriek Collins ontwikkelde onlangs een monolithisch kristalfilter (MXF), dat de meest gevraagde eigenschappen van kristal- en mechanische filters in zich verenigt.

Deze eigenschappen zijn:

uitstekende temperatuur- en verouderingskarakteristieken ten gevolge van kwartsplaatjes, welke zijn gesneden volgens de z.g. AT-methode;

opvallende prestaties bij kleine afmetingen door toepassing van mechanische koppeling;

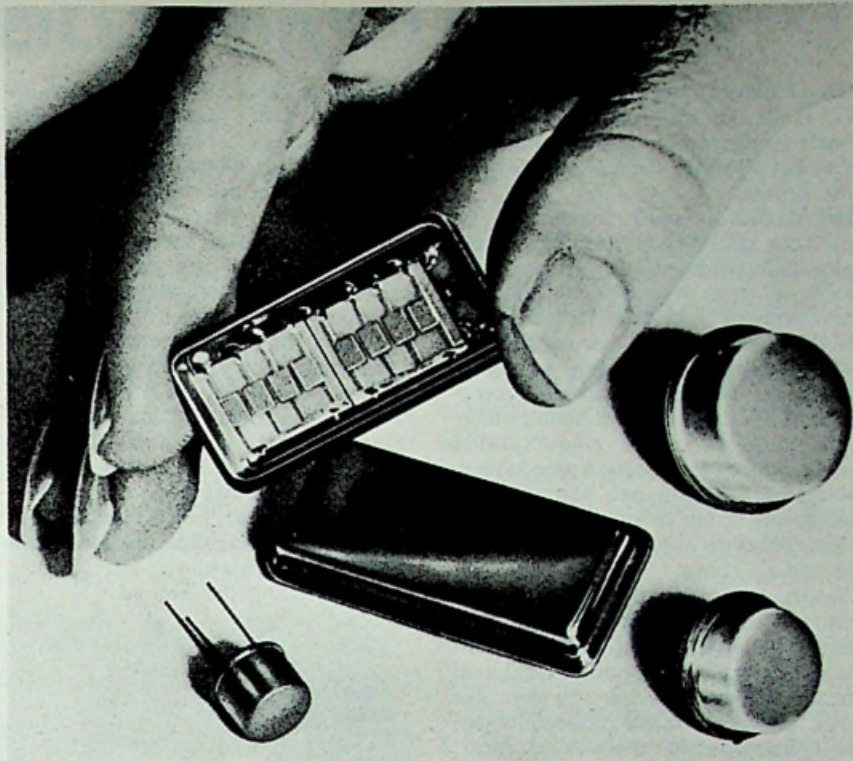
verbeterde inkapstechniek zoals koudgelaste omhulling;

modern ontwerp van netwerk-synthese, waardoor prestatie en betrouwbaarheid zijn toegenomen.

De gemiddelde tijd voordat storingen optreden is met een factor vijf gestegen. De filters worden geleverd met centerfrequenties van 3,5 MHz tot 20 MHz en bandbreedten van resp. 0,005 % tot 0,2 % van die centerfrequenties.

De selectiviteit van een MXF is een functie van het aantal gekoppelde resonatoren. Een ontwerp met 2 resonatoren levert een helling van 26 : 1 vanaf de verzwakingspunten 3 dB tot 60 dB. Een serieschakeling van twee systemen met 4 resonatoren laat voor dezelfde verzwakkingen een helling zien van 2 : 1.

De variatie van de amplitude van de doorgelaten band blijft binnen 0,25 dB



bij een temperatuurgebied van -40°C tot $+65^{\circ}\text{C}$.

De MXF is verkrijgbaar in de standaardbehuizingen die uit de transistoretechniek bekend zijn en op de foto zijn afgebeeld: TO-5, TO-8, C-type en doos-

vorm. Het getoonde filter, waarvan het deksel is verwijderd, is een samenstelling van 8 resonatoren in doosvorm.

Importeur voor Nederland: Schreiner & Co. N.V., Den Haag, België: D. Delgay, Brussel. Vijz.

BEDRIJFSZEKERE REGELTRANSFORMATOREN voor 12 A

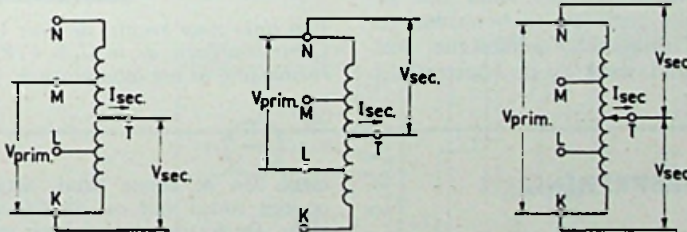
Philips heeft twee nieuwe, tegen schokken en trillingen bestand zijnde 12 A regeltransformatoren voor inbouw ontwikkeld, die elektrische en mechanische eigenschappen bezitten, die ze voor een groot aantal toepassingen bijzonder geschikt maken.

De koolborstels kunnen gemakkelijk worden vervangen en de borstelhouders zijn zo geconstrueerd dat ze niet in aanraking kunnen komen met het loopvlak, indien de koolborstels geheel zouden afslijten. De isolatieweerstand van regeltransformatoren dient zeer hoog te zijn, in een vochtige atmosfeer meer dan $5\text{ M}\Omega$. Bij een test, waarbij de transformatoren gedurende 21 dagen aan een temperatuur van 40°C en een relatieve vochtigheid van 90 tot 95 % werden blootgesteld, bleek de isolatieweerstand boven $100\text{ M}\Omega$ te blijven.

De transformatoren hebben een doorlopende as en zijn ergo van beide kanten af regelbaar. Met behulp van een koppelsel kunnen ze worden gestapeld. Dit kan van belang zijn voor het regelen van drie

fasen-wisselspanning. Er is ook een motorbesturing ontwikkeld. Deze is nagenoeg gelijk aan die voor de 8 A regeltransformatoren, met het verschil dat de driehoekige bovenplaat iets groter is. Enkele toepassingsmogelijkheden van de 12 A regeltransformatoren zijn:

- het regelen of corrigeren van de netspanning,
- lichtregeling in bioscopen, theaters, hotels en schepen,
- het regelen van motoren, bijvoorbeeld bij klimaatregeling,
- het regelen van verwarmingselementen.



Technische gegevens

Codenummer	2422 530 06407	2422 530 06507
Ingangsspanning (V_{eff})	220 V	240 V
Uitgangsspanning (V_{eff}) nominaal belast	0 ... 255 V	0 ... 265 V
Uitgangsstroom bij 40°C		
$I_{nom}^1)$	12 A	12 A
$I_{max}^2)$	15 A	15 A

¹⁾ I_{nom} is de nominale uitgangsstroom die continu over het gehele spanningsgebied kan worden afgenomen.

²⁾ I_{max} is de maximale uitgangsstroom die mag worden afgenomen indien de

uitgangsspanning minder dan 7,5 % afwijkt van de ingangsspanning of wanneer een belasting met constante impedantie wordt aangesloten.

IN MEMORIAM PROF. G. HOLST

Op 11 oktober overleed te Aalst prof. G. Holst, de man die in hoge mate heeft deelgenomen aan de fundering van het Philips-concern zoals we dat nu kennen.

Hij studeerde zoals zovelen in die tijd, aan de ETH te Zürich; eenmaal afgestudeerd kwam hij in 1908 terecht bij prof. Kamerlingh Onnes, de man van de zeer lage temperaturen. In 1914 trad hij in dienst bij het toen nog jonge Philips-concern, terwijl hij tevens in dat jaar in Zürich promoveerde tot doktor in de natuurwetenschappen. Als eerste natuurkundige in dit groeiende concern kreeg hij ten slotte de opdracht een natuurkundig laboratorium op te richten, het thans alom bekende „nat-lab.” waarvan hij de leiding kreeg.

Zonder van een controverse tussen hem en het Philips concern te kunnen spreken moest hij toch vechten voor een volledige onafhankelijkheid in zijn werkzaamheden, vrij van elke druk uit commerciële of producerende richting.

Hij verkreeg die vrijheid en delegerde die ook aan zijn medewerkers, die hij met zorg wist te kiezen.

Zijn scherpe, doch bovenal vooruitziende blik deed hem wegen bewandelen in zijn research die in het geheel niet of slechts door weinigen onderkend werden. Hierbij denken we aan zijn pioniersonderzoekingen aan gasontladings fenomae, halfgeleiders, magnetische materialen (de ferrieten), fluoriserende stoffen en niet te vergeten de cryogene techniek, culminerend in de huidige koudgasmotor.

Oorspronkelijk was het mogelijk om in het kleine nat.-lab.-team een vermoedelijke toestand te bewaren, ver van een drukkende organisatie, welke toestand, dank zij de voortreffelij-

ke medewerkers en de bezielende leiding van prof. Holst, zulke onderzoeksresultaten op tafel kon brengen. Later, bij het toenemen van de bemanning kreeg het nat.-lab. een meer formele inslag, maar de grote openheid tussen hemzelf en zijn medewerkers en de bevorderende communicatiemogelijkheden tussen de medewerkers onderling, resulteerde in thans wereldberoemde ontdekkingen.

Zelfs in de tijd dat de zwart-wit televisie nog niet naar buiten trad werkten men reeds aan de mogelijkheid van kleurtelevisie! Voor zover de patentpositie van het concern dit toeliet streefde prof. Holst steeds naar een zo breed mogelijke openheid zijner ontwikkelingen als een bijdrage tot vooruitgang der wereld.



Van links naar rechts: de heer G. van Mesdag, destijds voorzitter van de Raad van Commissarissen, dr. ir. G. L. F. Philips, prof. dr. G. Holst en dr. A. Philips tijdens een rondleiding in het laboratorium.

In feite was hij de man die het begrip „Research” in het Philips-concern waarmaakte, waarbij aan Ir. Gerard Philips de eer toekomt één der eerste fabrikanten in de wereld te zijn, die de behoefte aan research onderkende.

Prof. Holst, die in 1886 te Haarlem werd geboren, bereikte de leeftijd van 82 jaar. In 1930 werd hij benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de natuurkunde te Leiden; hij ontving het eredoctoraat van Delft in 1933 en kan beschouwd worden als één der stuwende geesten achter de T.H. te Eindhoven.

Gevleugelde, van hem afkomstige woorden doen nog steeds de ronde, zoals: „moeilijke examens maken een volk dom” en: „domme studenten moeten kort studeren, knappe studenten mogen lang studeren”. Hij was en bleef actief, ook nadat hij in 1946 met pensioen ging.

BOEKBESPREKING

Dictionary of Electronics. Communications and Electrical Engineering, Band II (German-English) door H. Wernicke 576 pagina's, copyright 1964 Prijs DM 29.—

Uitgever: Rhode & Schwarz, Verlag H. Wernicke/Deisenhofen - Duitsland. Voor Nederland en België: N.V. Rood-Rijswijk (Z.-H.).

Nadat in 1962 van dezelfde auteur, resp. uitgever Band I verscheen (Engels-Duits), kwam deze editie van Duits naar Engels in ons bezit. Toegegeven: wel wat laat, doch beter laat dan nooit! Band II bevat ongeveer 6000 woorden

meer dan de eerste band, hetgeen nu op een totaal van ca. 66 000 woorden komt. De nieuwe woorden en begrippen hebben betrekking op het gebied van astronautica, radar, informatietheorie, computers en algemene fysica.

Juist als de eerste band begint ook band II met een lijst van wiskundige uitdrukkingen en symbolen, gevolgd door een lijst van Griekse symbolen en de betekenis daarvan in de elektrotechniek en fysica. De afkortingen zijn echter niet over het gehele boek verspreid, doch zijn vóór elke letter geplaatst.

Om geheel „up to date” te zijn, zijn de drie laatste bladzijden gevuld met een supplement.

Veertien jaren als technisch vertaler en tolk hielpen de auteur bij het samenstellen van dit, waarlijk niet eenvoudige, technische woordenboek.

De RE-redactie maakt reeds enige tijd dankbaar gebruik van de eerste band. Vaak kan men in „standaard” - technische woordenboeken een zeker woord niet vinden. Zelfs komt voor, dat men een uitdrukking zoekt, of vertaald wil hebben in een andere taal dan Engels, resp. Duits. Het naslaan in deze Wernicke werkt dan vaak verrassend!

Met voldoening hebben wij van deze Band II kennis genomen, wetende dat beide delen samen de „Baedeker” voor de elektronica en de telecommunicatietechniek vormen. Vijz.

BLOKKEEROSCILLATOR

J. M. SCHOLTE

Toegepast als element in een ontsteekschakeling voor stuurbare dioden

In de nationale en internationale elektronica- en vakbladen zijn de laatste jaren talloze schakelingen verschenen voor het ontsteken van stuurbare dioden. In de tijd dat stuurbare dioden – ook wel thyristor of silicon controlled rectifier (SCR) genaamd – in productie kwamen en er nog maar weinig ervaring mee was verkregen maakte men gebruik van de ontsteekschakelingen die worden gebruikt bij de gasgevulde roosterbuisen, de thyatronen.

Men onderscheidt hierbij de horizontale-, verticale- en impulsbesturing. De verticale besturing maakt gebruik van een regelbare negatieve rooster-spanning die een ontsteekhoekvariatie van 0° tot 90° toelaat. Om van 0° tot 180° te kunnen regelen, zal men de horizontale besturing moeten toepassen. Op het rooster wordt dan een sinusvormige wisselspanning aangesloten met dezelfde frequentie als de anodespanning, die in fase

ten opzichte van deze laatste kan worden gevarieerd.

Om de ontsteking op een nauwkeurig bepaald tijdstip te doen plaatsvinden, is de horizontale besturing met fase verschoven sinusvormig signaal ongeschikt. De ontstekingskarakteristiek is namelijk afhankelijk van de temperatuur. Men superponeert daarom op een negatieve spanning – die de buis gedooft houdt – in fase te verschuiven impulsen van voldoende amplitude om de buis te ontsteken.

Van deze systemen is na verloop van tijd slechts de impulsbesturing gehandhaafd als principe voor het ontsteken van stuurbare dioden. Dit onder meer door de hogere nauwkeurigheid van de regelingen, de mogelijkheid om de ontsteekhoek van 0° tot 180° te variëren en het beschikbaar zijn van transistoren en dioden – die men in het buisentijdperk moest missen – met behulp waarvan men in

staat bleek nauwkeurig werkende en zeer complexe ontsteekschakelingen te vervaardigen in dusdanige afmetingen, als die met het gebruik van elektronenbuizen nimmer te realiseren zijn.

Verder geeft de ontsteking met impulsen nog het voordeel van een verwaarloosbare dissipatie aan de ontstekelektrode door de korte pulsduur. Hoewel deze methode van besturen dus zeer gunstig lijkt zal blijken dat er nog een belangrijk nadeel aan kleeft. Beschouwen we namelijk de stuurbare diode met een ohmse weerstand als belasting – bijv. een ovenelement – dan doen zich geen bijzondere problemen voor. De stroom door en de spanning aan de belasting zijn dan in fase; de stuurbare diode zal in de nuldoorgangen doven en er is een nieuwe ontsteekpuls nodig om de geleidende toestand te bewerken.

Lijst van componenten

Weerstanden:

R1	680 Ω	¼ W	5 %	Philips
R2 en R3	100 Ω	¼ W	5 %	Philips
R4	2200 Ω	¼ W	5 %	Philips
R5 t/m R8	100 Ω	5½ W	10 %	Philips

Condensatoren:

C1 en C2	27 nF	125 V	10 %	Philips
----------	-------	-------	------	---------

Transistoren:

Ts1 en Ts2	2N3904	Motorola
Ts3	AC127	Philips

Dioden:

D1 t/m D5	OA202	Philips
-----------	-------	---------

Transformatoren:

T1	potkern zonder luchtspleet type P18/11-3D3-A6A	Philips
W1 en W2	5 wdg 0,2 Cul	
W3 en W4	13 wdg 0,2 Cul	
W5	11 wdg 0,25 Cul	
T2 en T3	impulstrafo 1 : 1 : 1 type IT213	Schaffner

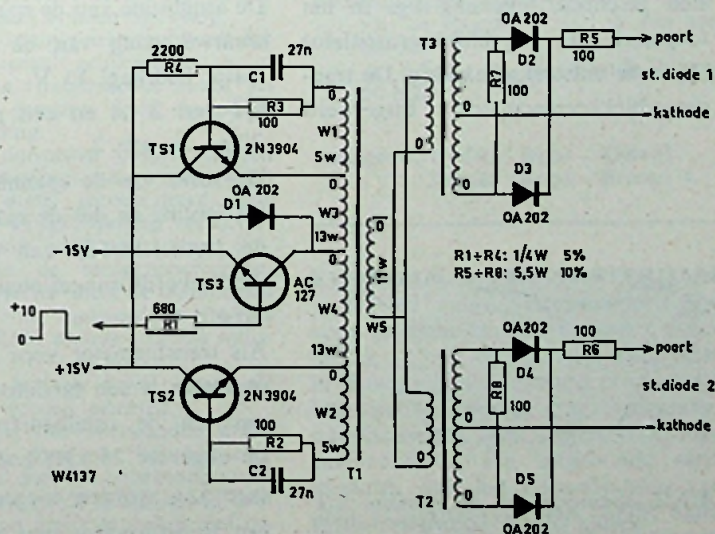
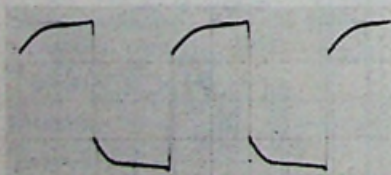


Fig. 1. Schakelschema van de ontsteekunit voor twee anti-parallel geschakelde stuurbare dioden.

Geheel anders wordt de situatie echter als er sprake is van een capacatieve of inductieve belasting – bijv. motoren. Hierbij zijn spanning en stroom niet meer in fase en kan de stuurbare diode niet doven als de spanning de nuldoorgang passeert, of de ontsteekimpuls komt op een onjuist tijdstip om de diode te ontsteken. Men zal maatregelen moeten nemen om de commutatie te verbeteren. Om het ontsteken te verbeteren kan de impulsduur worden verlengd, met het reeds eerder genoemde nadeel van hogere dissipatie aan de ontstekelektrode. Voorts worden meestal transformatoren gebruikt voor het overdragen van de ontsteekimpulsen om de gewenste scheiding te krijgen tussen de ontsteekschakeling en de voedingslijn voor de belasting. Door het toepassen van transformatoren is het echter niet mogelijk de duur van de impuls naar believen te verlengen, omdat deze in hoofdzaak door de impulstransformator wordt bepaald. De meeste transistorontsteekschakelingen produceren dan ook impulsen met een stijgtijd in de orde van grootte van 0,5 tot 5 μ s. Wanneer de stuurbare diode een grote stroom in een korte tijd moet schakelen – dit betekent een hoge waarde voor di/dt – dan zijn deze ontsteekschakelingen eveneens ongeschikt.

Een geschikte oplossing ligt in het toepassen van een blokkeeroscillator [1] in de ontsteekschakeling. De transistor-blokkeeroscillator, uitgevoerd



Afb. 2. Spanning aan de primaire wikkeling van de pulstransformator. Verticaal: 5 V/div., horizontaal: 10 μ s/div.

met snelle schakeltransistoren is in staat om triggerimpulsen te leveren met zeer korte stijgtijden bij een grote stroomsterkte. De hier gebruikte transistorblokkeeroscillator wekt een blokvormige spanning op, die na getransformeerd te zijn gelijkgericht wordt en aan de stuurlektrode van de stuurbare diode wordt toegevoerd.

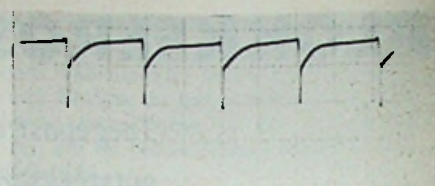
Er is dus in zekere zin een gelijkspanningskoppeling tussen de sturingang van de ontsteekschakeling en de stuurlektrode van de stuurbare diode. Overmatige dissipatie aan de stuurlektrode wordt voorkomen door het voortdurend uitschakelen van de spanning aan de stuurlektrode. Besturing van de ontsteekschakeling kan worden verkregen door de voedingspanning van de blokkeeroscillator te schakelen. Het is dan mogelijk de besturing voor de ontsteekimpulsen uit logische schakelingen zoals flip-flops en dergelijke te betrekken.

Een praktische schakeling die op dit principe berust wordt in het volgende beschreven. Er is hier van een balansoscillator [2], [3] gebruik gemaakt. Het afgegeven vermogen is bij gelijke transistortypen groter dan van een enkelvoudige blokkeeroscillator en biedt daardoor de mogelijkheid een grote verscheidenheid van stuurbare dioden te kunnen ontsteken.

De amplitude van de spanning aan de stuurwikkeling van de pulstransformator bedraagt 15 V_{t-t} bij een stijgtijd van 2 μ s en een pulsduur van 20 μ s, zie afb. 2.

De vorm van de spanning na de gelijkrichting en dus de spanning die op de stuurlektrode van de stuurbare diode wordt aangesloten is zichtbaar op afb. 3.

Als transformator voor de blokkeeroscillator is een ferrietpotkern toegepast en de oscillatorfrequentie ligt op ongeveer 25 kHz zodat printmontage kan worden toegepast, wat bij een transformator met een lamellenkern veelal moeilijkheden geeft i.v.m.



Afb. 3. Spanning aan de stuurlektrode van de stuurbare diode. Verticaal: 5 V/div., horizontaal: 10 μ s/div.

afmetingen en gewicht. Een tweede voordeel is de toelaatbare oscillatorfrequentie van 25 kHz, waardoor hinderlijk resoneren van de kern en de wikkelingen buiten het hoorbare gebied ligt en gepiep wordt voorkomen. Voor het overdragen van de blokvormige spanning wordt gebruik gemaakt van impulstransformatoren van een bekend fabrikaat, waardoor het risico van kortsluiting of doorslag tot een aanvaardbaar minimum wordt beperkt. De genoemde transformatoren zijn geheel in epoxyhars ingegoten en hebben de nodige fabriekstests ondergaan. Verder is het niet iedereen gegeven een veilige en goed functionerende impulstransformator te vervaardigen! De beschreven schakeling is bijzonder bruikbaar voor het ontsteken van stuurbare dioden in inverters, pulsmodulatoren en andere schakelingen die een snel inschakelen van de dioden vereisen. Alle toegepaste componenten zijn normaal in de – professionele – handel verkrijgbaar en fabrikaat en specificatie volgt uit de onderdelenlijst.

Literatuuropgave:

- [1] D. J. W. Sjobbema: Schakelen met transistors, 7e druk, pag. 112-114. Philips Technische Bibliotheek.
- [2] E. Gelder en W. Hirschmann: Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, pag. 96-183. Siemens 1961.
- [3] G. H. Royer: A Switching Transistor DC to AC Converter, Trans. EIEE Communications and Electronics Pt I, vol. 74, July 1955.

**FLUKE MODEL 853A
DIFFERENTIAL MULTIMETER**

Zoals de naam „multimeter” al aangeeft, meet de 853A gelijk- en wisselspanningen, gelijk- en wisselstromen en weerstand. Tot zover dus niets nieuws. Het bijzondere zit in het woord „differential”. Het instrument heeft — en U kent die term uit de voltmeter-terminologie — een zg. „differential mode”, waarbij nauwkeurigheid en resolutie met een factor 10, resp. 100 worden verbeterd ten opzichte van de directe metingen.

Nauwkeurigheid, verscheidenheid, eenvoud bij gebruik, draagbaarheid en betrouwbaarheid zijn de buitengewone eigenschappen van het Fluke instrument. Het apparaat werd speciaal ontwikkeld om het gebrek aan te vullen van een nauwkeurige multimeter waarmee het mogelijk is gelijkspanningen en -stromen, resp. wisselspanningen en -stromen en weerstanden te meten. Het toestel is beveiligd tegen overbelasting door speciale schakelingen die de in het meetobject aanwezige halfgeleiders en dergelijke tijdens metingen voor beschadiging zullen behoeden. Daar het toestel werd ontwikkeld om gebruikt te worden als transportabel instrument zowel als in de fabriek als op het laboratorium, werd het gebouwd om ruwe behandeling te doorstaan. De 835A werd uitgerust met eenvoudige, gemakkelijk te bedienen instelknoppen en met slechts één schaal voor alle meetbereiken. Men kan zich bijgevolg niet van schaal vergissen.

De nauwkeurigheid bij rechtstreekse aflezing is $\pm 2\%$ voor DC en $\pm 3\%$ voor weerstand en AC metingen. Wanneer nauwkeuriger metingen worden vereist kan de gebruiker de meter naar nul regelen met behulp van de spanningschakelaars in de stand „differential Modes” en zal aldus een in-lijn indicatie verkrijgen op de spanningschakelaars. De nauwkeurigheid is dan met een factor 10 toegenomen en de resolutie met een factor 100.

De veelzijdigheid in de 853A wordt verkregen door het omschakelen van tussenverbindingen van functionele delen van het instrument.

Deze voornaamste delen zijn:

Een 11 M Ω ingangsatenuator.

Een nul-detector bestaande uit een chopper-gestabiliseerde DC versterker en een meter.

Een 10-volt referentie-voeding.

Een „geef en neem” weerstandsdeler.

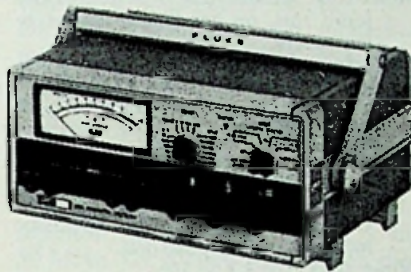
Een groep stroomshuntten.

Een AC naar DC omvormer.

Gelijkspanningen kunnen zowel rechtstreeks als differentieel worden gemeten. Voor rechtstreekse meting wordt de uitgangsspanning op de klemmen van de ingangsatenuator aangesloten, die dit signaal zal delen tot een niveau

dat aanvaardbaar is voor de nul-detector. De nul-detector is gerefereerd t.o.v. de lage zijde van de ingang en de winst van de versterker is vast om aldus de meter rechtstreeks in volt te doen aflezen.

Voor differentieële metingen is de nul-detector gerefereerd tot de uitgang van de „neem en geef” deler die de 10 V referentie zal delen tot de waarde, aangegeven door de spanningschakelaars op het voorpaneel. Een constante stroom zal de naald in het midden van de schaal brengen. Met een knop op het frontpaneel kan de nulgevoeligheid van ca. 0,1% tot ca. 10% van het ingangsbereik voor volle-schaaluitslag van de meter worden bijgesteld.



Deze veranderlijke nul-gevoeligheid kan worden gebruikt om die einde-schaalwaarde in te stellen bij produktie-testing. Gelijkstroom kan eveneens rechtstreeks of differentieel worden gemeten. Voor ieder type meting wordt één van een reeks stroom-shunts over de ingangsklemmen geschakeld en de spanningsval 100 mV voor het gegeven bereik) gemeten.

Voor differentieële metingen wordt de ingang tot de „neem en geef” weerstandsdeler gereduceerd tot 100 mV om aldus aangepast te zijn aan de spanningsval van de shunt. De meter is beveiligd met dioden en d.m.v. 2 A zekering. Voor het 10 A bereik zijn afzonderlijke aansluitklemmen aanwezig.

Voor wisselspanningsmetingen wordt het AC ingangssignaal gelijkgericht en in beide gevallen, (rechtstreeks zowel als differentieel) gemeten door de gelijkstroomschakeling.

De AC-DC omvormer bestaat uit een breedband versterker waarvan de winst nauwkeurig wordt gecontroleerd door de negatieve terugkoppeling; bereikverandering wordt verkregen door omwisseling van de terugkoppelverhouding. De convertor meet de gemiddelde waarde van het ingangssignaal en is geijkt in de RMS waarde van een sinus-signaal.

Weerstanden kunnen zowel direct als differentieel worden gemeten.

Directe meting van weerstanden wordt bewerkstelligd door een bekende constante stroom door de onbekende weerstand te sturen en de spanningsval over deze weerstand direct te meten met behulp van de DC-meetkring.

Voor differentieële metingen van weerstanden wordt het toestel in een

Wheatstone brug geschakeld, waardoor een meetnauwkeurigheid van 0,2% wordt verkregen.

De inwendige referentie levert de stroom aan de brug en de DC nul-detector wordt gebruikt om de brug in evenwicht te regelen. Eén helft van de „neem en geef” weerstandsdeler wordt dan de rheostatarm, die aldus een zeer nauwkeurige digitale uitlezing zal geven.

Technische gegevens model 853A

DC voltmeter:

Bereik 1, 10, 100, 1000 mV met 10% overrange.

Nauwkeurigheid. Differentieel: $\pm 0,2\%$ van de waarde + 0,02% van het bereik.

Rechtstreeks: $\pm 2\%$ van de volleschaal van 20 Hz ... 30 kHz.

Ingangsimpedantie: 1 M Ω .

AC voltmeter:

Bereik 1, 10, 100, 1000 V met 10% overrange.

Nauwkeurigheid. Differentieel: $\pm 0,5\%$ van de waarde + 0,05% van het bereik van 30 Hz tot 20 kHz.

$\pm 1\%$ van de waarde + 0,05% v.h. bereik van 20 Hz tot 30 kHz.

Rechtstreeks: $\pm 2\%$ van de volle schaal van 20 Hz ... 30 kHz.

Ingangsimpedantie: 1 M Ω .

DC stroommeter:

Bereik: 100 μ A, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A.

Nauwkeurigheid. Differentieel: $\pm 0,2\%$ van de waarde + 0,02% van het bereik.

$\pm 0,5\%$ van de waarde + 0,05% van het bereik op het 10 A bereik.

Rechtstreeks: $\pm 2\%$ van de volle schaal.

Inschakelverlies: 100 ... 300 mV spanningsval op ieder bereik.

Ohmmeter:

Bereiken: 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω , 100 M Ω , volle schaal. Lineaire schaal.

Nauwkeurigheid. Differentieel: $\pm 0,2\%$ van de waarde + 0,01% van het bereik.

$\pm 0,5\%$ van de waarde boven 10 M Ω .

W.S.

Vertegenw. Nederl.: Rood - Rijswijk.
België: Rood - Brussel 4.

KOOPMAN & CO., AMSTERDAM heeft de alleenvertegenwoordiging voor de Benelux van Redcor Corporation, U.S.A. op zich genomen. Het in Europa reeds bekende programma van Redcor omvat o.a.: integrated circuits testers, data loggers voor hoge snelheden en een uitgebreide serie modules voor het samenbouwen van data acquisitie-systemen, zoals: sample- en hold-versterkers, scanners, digitaal-analoog omzetters, analoog-digitaal omzetters, enz.

KEITHLEY

Met het „MODEL 640 ALL-GLASS VIBRATOR CAPACITOR ELECTROMETER” is het mogelijk spanningen, stromen en ladingen te meten en dit aan de grens van de mogelijkheden van de elektrometer, met een stabiliteit die groter is dan ooit tevoren.

Technische gegevens:

1e. Microvoltmeter:

Bereik: 30 μ V volle schaal tot 30 volt in dertien 1 \times en 3 \times bereiken.
 Nauwkeurigheid: $\pm 1\%$ van de volle schaal op 30 V tot 300 μ V bereiken, afnemende tot $\pm 5\%$ op het 30 μ V bereik.
 Zero-drift: Minder dan 20 μ V/24 uren plus 20 μ V/ $^{\circ}$ C na een opwarmperiode van 30 min.
 De drift over een lange termijn is niet cumulatief.
 Ingangsimpedantie: groter dan $10^{16} \Omega$ met minder dan 2 pF. Ingangsweerstand kan ook gekozen worden uit vier verschillende waarden tussen 10^6 en $10^{12} \Omega$.
 Stijgtijd: (10 % tot 90 %, met meer dan 100 M Ω bronresistentie en geen uitwendige capaciteit). Minder dan 10 ms op 1 mV en hogere bereiken, toenemend tot 6 s op het 30 μ V bereik.

2e. Als A-meter:

Bereik: 10^{-15} A volle schaal tot 3 $\times 10^{-5}$ A in 22 1 \times en 2 \times bereiken door gebruikmaking van ingebouwde hoge-M Ω weerstanden en speciale bereikschakelaars.
 Nauwkeurigheid: $\pm 3\%$ van de volle schaal op 3 $\times 10^{-5}$ tot 10^{-11} A bereiken en dit bij gebruikmaking van de kleinste aanbevolen instelling van de bereiken-vermenigvuldiger.
 $\pm 4\%$ van de volle schaal op 3 $\times 10^{-12}$ tot 10^{-15} A bereiken. Het instrument kan worden geijkt tot nauwkeurigheid van $\pm 2\%$, op bereiken lager dan 10^{-9} A, door gebruikmaking van een uitwendige spanningsbron en van de ingebouwde calibratie-kringen.
 Meter - Ruis: minder dan 2 $\times 10^{-17}$ A r.m.s. (10^{-16} A_{pp}) op het 10^{-15} A bereik bij overdemping, of 10^{-16} A-

r.m.s. (5×10^{-16} A_{pp}) bij kritische demping.

Minder dan 24 alpha-impulsen per uur bij observatie op het 30 mV bereik.

Demping: keuze tussen kritische demping en overdemping met 20 pF over de hoge M Ω weerstand.

Stroomstabiliteit: beter dan 5 $\times 10^{-17}$ A /dag na stabilisatie. De drift over een lange periode is niet-cumulatief.

Max. uitwendige capaciteit: 500 pF.

3e. Als Q-meter/Stroomintegrator

Bereik (aanbevolen) 2 $\times 10^{-14}$ coulomb volle schaal, tot 6 $\times 10^{-10}$ coulomb in tien 2 \times en 6 \times bereiken.

Nauwkeurigheid: integratorcapaciteit is 20 pF $\pm 0,25\%$.

Meter-ruis: minder dan 3 $\times 10^{-16}$ Coulomb rms. op het laagste aanbevolen bereik.

Minder dan 24 alpha impulsen per uur op het 30-mV bereik.

4e. Als versterker

Uitgang voor de „recorder”: ± 1 V met een ingang van 1 mA volle schaal.

Uitgangspolariteit is in oppositie met de ingangspolariteit.

Winst: 0,033 tot 3,3 $\times 10^4$.

Frequentie responsie: (3 dB punten)

DC tot 0,07 p.s. bij een winst van 3,3 $\times 10^4$ stijgende tot 35 p.s. bij een winst van 10^3 of minder.

Ruis: Lager dan 1 Hz: Dezelfde als de meter-ruis bij de gespecificeerde functie.

Boven 1 Hz: minder dan 2 % van de volle pp uitgang op het 30 V tot 10 mV bereik, toenemende tot 10 % op het 1 mV en op de lagere bereiken.

„Unitygain” Uitgang. Bij DC is de uitgang identiek aan de uitgang op 0,01 % of 10 μ V na, zonder rekening te houden met zero-drift, en dit voor uitgangsströmen van 100 μ A of minder.

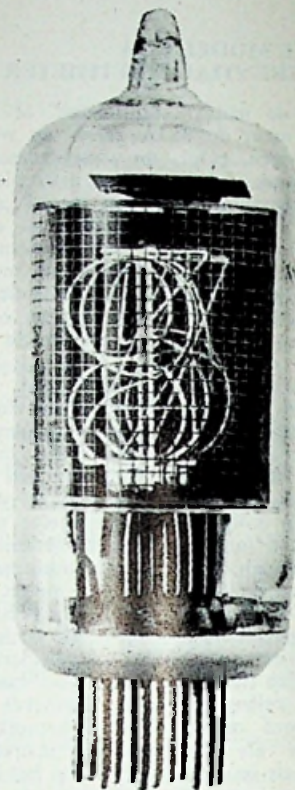
Vermogen: netvoeding: 105 tot 125 of

210 tot 250 V; 50 of 60 Hz, 20 watt.

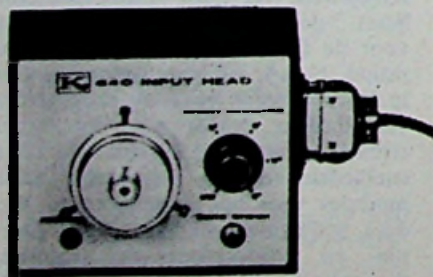
Batterijvoeding: op loadbare Ni-Cd. - 6 V. Autonomie: 10 uren.

Imp. Peekel - Rotterdam.
 Miravox - Brussel.

VERBETERDE CIJFERINDICATIEBUIS

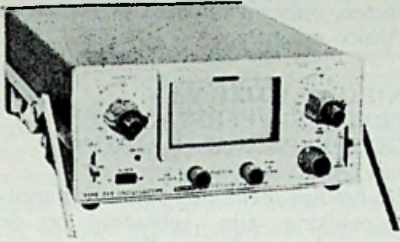


Philips heeft een nieuwe cijferindicatiebuis ontwikkeld - de ZM1000 - het resultaat van een nieuw ontwerp en een verbeterde, geheel geautomatiseerde produktiemethode. In vergelijking met vroegere typen biedt de ZM1000 enkele belangrijke voordelen. Zo heeft de buis een nieuwe voet met veertien pennen gekregen, die zo zijn gerangschikt dat ze in een 0,1"-standaardraster voor gedrukte bedrading passen. Doordat de voet van de buis bestand is tegen een temperatuur van 240 $^{\circ}$ C is het mogelijk de ZM1000, bijvoorbeeld door middel van een dompelprocédé, direct op een printplaatje te solderen. Voorts kan thans, links van de cijfers, een decimale punt oplichten, waardoor een extra buis wordt uitgespaard. Dat de ZM1000 een primaire elektrode bezit - een zogenaamde keep alive-elektrode - die vertraging van de ontsteking voorkomt, is vooral van belang bij het maken van fotografische opnamen of wanneer de cijferindicaties tijdelijk moeten worden onderbroken. Bij deze cijferindicatiebuis is een houder verkrijgbaar, met behulp waarvan de ZM1000 achter de frontplaat van een apparaat kan worden bevestigd. Aan de houder, die aan de onder- en aan de bovenkant is voorzien van een gleufje voor het aanbrengen van filters, kan een printplaatje worden bevestigd.



TEKTRONIX

Enige tijd geleden kondigde Tektronix de oprichting aan van een „joint venture” van Tektronix Inc. en de Japanse Sony Corporation.



Het eerste produkt van deze Amerikaans-Japanse samenwerking dat zojuist verscheen, is een kleine, draagbare 4 MHz oscilloscoop, type 323. Klein, want de afmetingen bedragen slechts l. 27 cm, br. 21,5 cm en h. 11 cm. Het gewicht ca. 3 kg. De scoop kan met gelijk- of wisselstroom worden gevoed of door ingebouwde, oplaadbare batterijen. Het opgenomen vermogen is gemiddeld 1,6 W, waardoor het instrument goed is voor ca. 8 uur continubedrijf. Wordt van wisselspanning gebruik gemaakt, dan worden de batterijen tegelijkertijd weer opgeladen.

De maximale bandbreedte van 4 MHz wordt bereikt bij gevoeligheden van 10 mV/sch.d. tot 20 V/sch.d. Bij 1 mV/sch.d. is de bandbreedte nog 2,75 MHz.

De 323 is speciaal bestemd voor gebruik buiten het laboratorium, in fabrieken, bij communicatiesystemen, computers enz.

De beide volgende produkten zijn probes. De P6042DC current probe

is een DC tot 50 MHz type, dat in combinatie met alle Tektronix scoop-typen kan worden gebruikt voor HF zowel als gelijkstroommetingen. Ook AC-signalen met DC-componenten kunnen er onvervormd mee worden weergegeven.

De probe is geschikt voor het testen van halfgeleiderschakelingen met een zeer grote variatie van parameters en kan worden gebruikt voor het meten van som- en verschilstromen in aparte geleiders. Wanneer de probe om twee, in dezelfde richting stroomvoerende geleiders geklemd wordt, wordt de som weergegeven. Bij in tegengestelde richting stroomvoerende geleiders, vindt weergave van het stroomverschil plaats.

De P6042 bestaat uit een versterker met ingebouwde voeding, een aansluitkabel en de probe zelf.

Bij de P6046 DC-100 MHz Differentiële Probe met versterkerunit vindt de verwerking van het differentiële signaal in de probe zelf plaats met als resultaat een common mode rejection ratio van $> 1000 : 1$ bij 50 MHz. De toepassing van een differentiële probe tip vermindert in belangrijke mate meetfouten die vaak voorkomen als gevolg van verschillen in probes, kabels en ingangsverzwakkers.

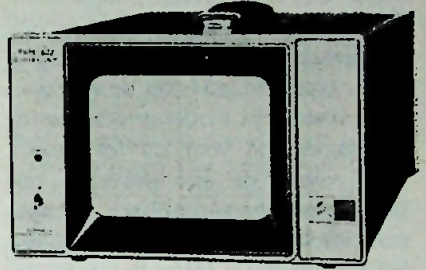
Met de P6046 combinatie kan tevens eenkanalig gemeten worden van DC tot 100 MHz.

Tenslotte de 5 inch Display Unit, type 602.

De unit is bijzonder compact en geheel „solid state” uitgevoerd. Door de uitstekende resolutie kan een zeer nauwkeurige weergave worden verkregen van X, Y en Z informatie.

Het toepassingsgebied omvat: fazeverschuivings- en frequentieverhoudingsmetingen met behulp van Lissajous figuren, grafische en alfanume-

rieke weergave van computerdata, rasterweergave met intensiteitsmodulatie en amplitude/tijdmetingen. Met behulp van een C30 camera met adapter kunnen de weergegeven beelden op Polaroid film worden vastgelegd.



De belangrijkste technische gegevens:
X en Y bandbreedte 1 MHz
X en Y deflectiefactoren 100 mV/cm
X-Y fazeverschil binnen 1° tot 1 MHz

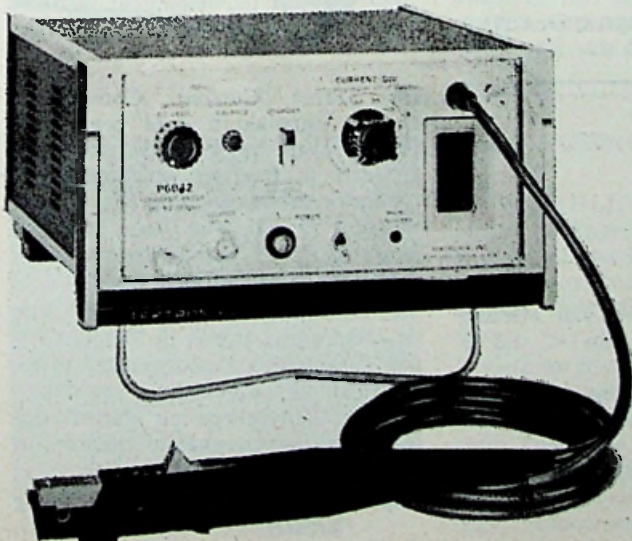
Uniforme (d.w.z. over het gehele scherm gelijkblijvende), kleine spot (14 mils bij 0,5 μ A)

DC-gekoppelde Z-as
Schermoppervlak 8 x 10 cm

KABEL-HASPEL



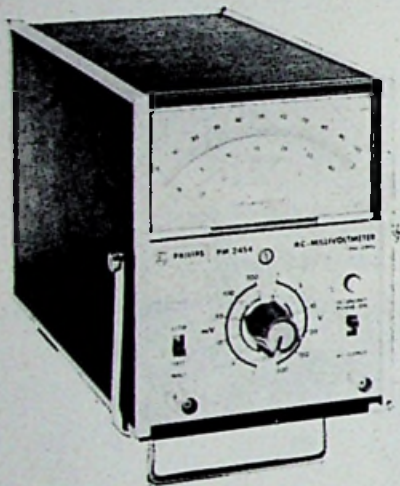
De reeds bekende AKAPP kabelbox (met 10 m kabel) is thans in een kleinere uitvoering leverbaar. Deze kleine uitvoering, met 6 m kabel, is ontstaan uit de wens die in de „Doe het zelf”-wereld groeide, toen de AKAPP kabelbox werd geïntroduceerd. De kleinere haspel met een kortere lengte kabel blijkt aan een grote behoefte tegemoet te komen. De voordelen (minder kabelslijtage, geen knikken, knopen en lussen, de verlengkabel altijd zonder zoeken gebruiksklaar bij de hand, veilig dubbel geïsoleerd, nooit méér kabel over de grond dan strikt noodzakelijk) zullen beslist aanspreken en het leek ons ook voor vele laboratoria een nuttige vermelding.



Tektronix DC current probe P6042 met versterker

WISSELSpannings- MILLIVOLTMETER

Als opvolger van de bekende AC mV-meter GM6012 brengt Philips thans een nieuw en volgens de modernste technieken vervaardigd meetinstrument, type PM2454, op de markt. Niet alleen zijn moderne vormgeving is kenmerkend voor dit instrument, maar vooral de met glasvezel versterkte epoxyharsprintplaten, de optimale afscherming tegen storingen, een bandbreedte tot 2 MHz, de goede stabiliteit en zijn nauwkeurigheid.

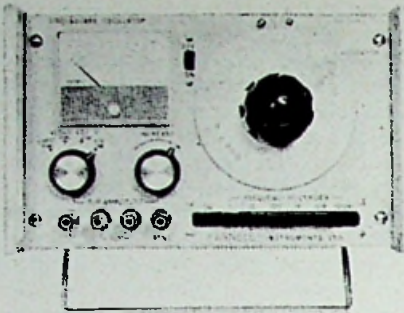


De PM2454 is geschikt voor velerlei metingen in uiteenlopende frequentiegebieden. Het meten vrij van aarde is mogelijk doordat de primaire en secundaire wikkelingen van de voedingstransformator ten opzichte van elkaar capacitief zijn ontkoppeld (inverted guard system).

Technische gegevens

Meetgebieden	: 1 mV (v.s.) — 300 V _{eff} in 12 gebieden —80 dB — +52 dB
Frequentiegebied	: 2 Hz — 2 MHz
Ingang	: asymmetrisch
Ingangsimpedantie	: 10 MΩ/25 pF
Onnauwkeurigheid	: ± 1 % van volle schaaluitslag, ± 1 % van aflezing
Ruis	: (10 Hz — 300 kHz); gemiddelde fout dus < 1,5 % (aflezing op spiegelschaal) < 2 % bij volle schaaluitslag in de gevoeligste stand.
Versterkeruitgang	: 0,5 V bij volle schaaluitslag, ongeacht het meetgebied; versterking max. 500 X.
Stabiliteit	: max. fout 2 % bij netspanningsvariaties van ± 15 %.
Overbelasting	: geheel beveiligd tot 300 V _{eff} of 300 V _m .
Afmetingen	: 19 X 14 X 25 cm.

SINUS BLOKGOLFGENERATOR LFM 2



Deze LF/MF generator van Farnell Instruments is een introductie ten volle waard.

Het frequentiegebied van 1 Hz tot 1 MHz is instelbaar in 6 bereiken d.m.v. een druktoetsenheid, terwijl de exacte frequentie kan worden ingesteld met behulp van een afstemschaal voorzien van een „slow-motion” bediening.

De schaalnauwkeurigheid is ± 2 % van de afgelezen waarde.

De gewenste golfvorm kan worden gekozen door een druktoets voor sinus of blok golf. De stijgtijd van de blok golf is kleiner dan 0,15 μs.

De uitgangsspanning, welke continu regelbaar is van 200 μV tot 12 volt piek/piek, wordt aangegeven op de paneelmeter.

De uitgangsimpedantie is 600 Ω. Een extra uitgang geeft een constante sinusvormige spanning van 5 volt piek/piek t.b.v. synchronisatiedoeleinden. Als bijzonderheid is het mogelijk de generator te synchroniseren met een uitwendig toegevoerde frequentie.

Bij een ingangssignaal van 1 V en een frequentie welke binnen 0,75 % ligt van de afgestemde frequentie, kan de uitgangsspanning van de LFM2 worden gevarieerd van 500 μV tot 12 volt, gelockt met de toegevoerde frequentie.

Imp.: Koning & Hartman, Den Haag /Brussel.

REED CONTACTEN van FR-HAMLIN

Rodelco N.V. heeft onlangs de vertegenwoordiging voor Nederland verkregen van FR-Hamlin, een wereldbekende fabriek, speciaal op het gebied van droge en natte reedcontacten en -schakelaars. De voorraadlijst omvat de meest gevraagde reedcontacten, onbewikkelde spoelvormen en Alnico magneten.

NIEUWE WIJZE VAN PRECISIE-WEERSTAND- EN GELIJKSPANNING METING van Guildline, Canada

De huidige methoden van weerstandsvergelijking zijn gebaseerd op de praktische regel dat alleen dan voldoende zekerheid kan worden verkregen over de verhouding van de stromen door twee weerstanden als door beiden dezelfde stroom vloeit.

De schakeltechnische beperkingen die hierdoor ontstaan maken onnauwkeurigheden mogelijk tengevolge van instabiliteit van de stroombron of de weerstand van de aansluitdraden.

Daarbij levert de vergelijking van weerstanden, welke in orde van grootte van elkaar verschillen extra onnauwkeurigheden op.



De Direct Current Comparator Bridge, ontwikkeld door een groep technici van het National Research Council in Ottawa, voorkomt deze onnauwkeurigheden doordat zij het mogelijk maakt van twee verschillende stromen de onderlinge verhouding zeer nauwkeurig te bepalen.

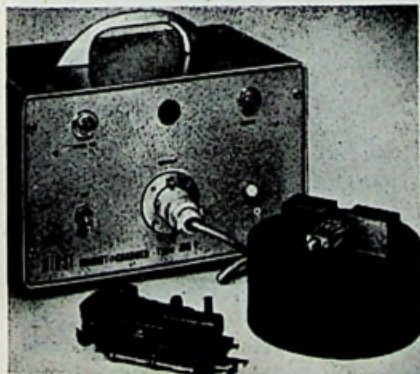
Een andere ontwikkeling op basis van de DC-Comparator is de Direct Current Comparator Potentiometer. Hierin wordt de mogelijkheid tot nauwkeurige stroombepaling benut om over een vaste weerstand spanningen te laten ontstaan.

Imp.: Koning & Hartman, Den Haag /Brussel.

**PERMANENT MAGNETISME
DOOR MIDDEL VAN
PULSERENDE
ELEKTRISCHE ENERGIE**

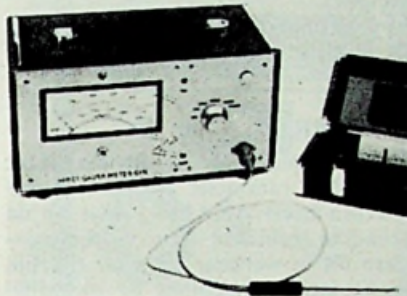
Magnetisatie door middel van elektrische impulsen is een veel economischer manier ter verkrijging van permanent magnetisme dan de tot nu toe gebruikelijke wijze van gelijkstroomsturing door een spoel. Het gebruik van gelijkstroom heeft slechts zin bij zeer grote magneten (met een gewicht van meer dan 100 kg). Het magnetiseren door middel van pulserende elektrische energie biedt dan ook grote voordelen. Het is mogelijk de impulsen, welke worden verkregen met behulp van een batterij condensatoren, zeer nauwkeurig in amplitude, polariteit en duur te regelen, zodat de automatische produktie van magneten met toleranties van minder dan $\pm 1\%$ een vrij eenvoudige zaak is geworden.

Hirst Electric Industries Limited in Crawley, Sussex, Engeland, brengt een serie apparaten op de markt welke het mogelijk maakt op deze wijze magneten te vervaardigen. Het programma begint met model MC1, welke een output heeft van 40 W/s en bruikbaar is voor magneten tot een lengte van 3 cm. Voor de meeste doeleinden, zoals het maken van magneten voor luidsprekers, magnefoons, meetinstrumenten enz., kan men het model MC6A gebruiken, welke een output heeft van 978 W/s. Voor het volledige automatische gebruik in produktielijnen, fabriceert de firma een model (SC-P12-A) dat tot een aantal van 900 magneten per uur magnetiseert, en test.



Afb. 1. Impulsgever model MC1

Verder levert de firma Hirst een Hall-effect gaussmeter, model GM1, welke magnetische velden van 0... 20 000 gauss kan meten met een nauwkeurigheid van minder dan 1%. Deze is bruikbaar in research laboratoria, scholen en universiteiten en eventueel voor controledoelinden bij produktielijnen. Bij elk apparaat wordt een 1000 gauss referentie magneet en een indium arsenide transformatie probe meegeleverd.



Afb. 2. Gaussmeter model GM1

Stabilisatie van permanente magneten

Nauwkeurige veldsterkten van permanente magneten worden verkregen door eerst het materiaal tot verzadiging te magnetiseren en vervolgens het veld om te draaien tot de verlangde magnetisatie is verkregen. Impulsen welke worden verkregen door middel van een condensator ontlading of een $\frac{1}{2}$ golf ignitron kunnen worden omgepoold en geregeld. Elke impuls heeft een korte gedempte golf waarvan de amplitude afhangt van de condensatorlading. Door deze impulsen in tijd te regelen en om te polen, kan een nauwkeurige demagnetisatie en stabilisatie van een permanente magneet op elke gewenste sterkte worden verkregen zonder verhitting of vibratie van de magneet. H.

VOEDINGSBRON MODEL 245

De KEITHLEY type 245 is een ideale voedingsbron voor het leveren van de polarisatie of de voorspanning voor fotovermenigvuldigers, ionenkamers, fotocellen en stroomdetectoren.

Andere toepassingsgebieden zijn capaciteits- en diode-lekstrommetingen. De instelknoppen met digitale indicatie laten een spanningskeuze met een nauwkeurigheid van 1% toe en dit in gecalibreerde stappen van 10 V. Een trimpotentiometer (op het voor-

paneel) geeft ons een interpolatiemogelijkheid tussen de vaste voorgecalibreerde stappen in, met een resolutie die beter is dan 50 mV. Een wijzerinstrument geeft de amplitude en de polariteit van de uitgangsspanning aan.

De uitgangspolariteit kan worden gekozen door een knop op het voorpaneel. Een „standby“-schakelaar laat de gebruiker toe om de uitgangsspanning te verwijderen zonder het toestel uit te schakelen.

Herhaaldelijke overbelastingen alsook overbelastingen van lange duur zullen het toestel niet beschadigen. Na de ontlading van de uitgangscapaciteit zal de max. uitgangsstroom beperkt blijven tot 12 mA. Zodra de overbelasting is verdwenen, zal de uitgangsspanning terugkeren tot de ingestelde waarde in minder dan 1 seconde. De uitgang van deze spanningsbron kan op afstand worden ingesteld.



Algemene kenmerken:

Uitgang:

Spanning: 0 tot 2100 VDC in 10 V stappen.

Stroom: 10 mA DC max.

Polariteit: + of - t.o.v. het chassis.

Nauwkeurigheid:

$\pm 1\%$ van de waarde van de instelknoppen.

Resolutie:

Met de interpolatietrimpotentiometer: 50 mV.

Stabiliteit:

$\pm 0,001\% \pm 2$ mV het eerste uur, alsook in iedere tijdspanne van 8 uur na een opwarmtijd van 1 uur.

Invloed van de netspanningsvariaties:

Stabiliteit 0,001% + 2 mV voor een spanningsverandering van 10%.

Invloed van de belastingsvariaties:

0,002% + 2 mV vanaf geen tot volle belasting.

Rimpel en Ruis:

Minder dan 1 mV ruis boven de 5 Hz.

Overbelasting:

Elektronische stroombegrenzing tot 13 mA.

Automatische herstelling van de overbelasting in minder dan 1 seconde.

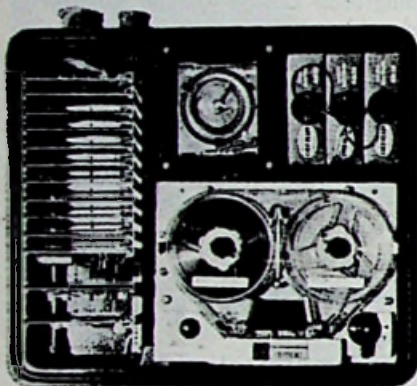
Imp. Nederl.: Peekel - Rotterdam.

België: Miravox - Brussel.

W. S.

**DRAAGBAAR
DATA LOGGER SYSTEEM van
D-MAC Ltd, Engeland**

Het hart van het systeem van de „LIMPET-LOGGER” is een digitale 10-kanaals magnefoon, naar keuze uitgerust met een elektro-mechanische klok of een elektrotijdgever. De klok is instelbaar van 2 registraties per min. tot 1 per uur, de timer is continu-instelbaar van 2 registraties per s tot 1 per min. Registratie geschiedt op een 1/4" standaard magneetband, waarop 10 kanalen achter elkaar kunnen worden opgenomen met een onderlinge afstand van 0,2 s. De bandsnelheid bedraagt 2,5 cm/s. De band beweegt alléén als er een registratie plaatsvindt.



Op een standaardband van 195 m kunnen 20 000 registraties worden opgenomen, terwijl een langspeelband van 270 m 30 000 registraties kan bevatten.

De analoge naar digitaal-omvormer is in feite een analoge naar frequentie-omvormer, met een frequentiebereik van 50 Hz tot 1050 Hz voor ingangsspanningen tussen 0 en -5 V. Bij een ingangsspanning van 0 V geeft de omvormer een frequentie van 50 Hz; elke opname duurt 0,1 s, en gedurende deze tijd worden dus 5 perioden geregistreerd. Bij de maximale ingangsspanning van -5 V worden 105 perioden in 0,1 s opnametijd op de magneetband opgenomen.

Het gehele systeem bestaat uit 5 hoofdelementen en een aantal plug-in input-units, geborgen in een waterdichte gegoten alum. koffer van 39 x 35 x 15 cm. De voeding bestaat uit batterijen (13 1/2 V en 1 1/2 V). De werkt temperatuur ligt, afhankelijk van de gekozen batterijsoort, in het gebied van -15 °C tot +35 °C. Door gebruik te maken van diverse typen analoge en pulserende input-

units, kan de Limpet-logger worden gebruikt voor een groot aantal toepassingen. Deze input-units dienen om de signalen, die door transducers worden verkregen, om te zetten in de 0 — —5 V DC benodigd voor de magnefoon.

Voor elk kanaal kunnen speciale input-units worden geleverd, welke bestaan uit onderling verwisselbare printkaarten. In de magnefoon is een keuzeschakelaar aangebracht, welke automatisch en in vaste volgorde de input-units aan de basisversterker koppelt.

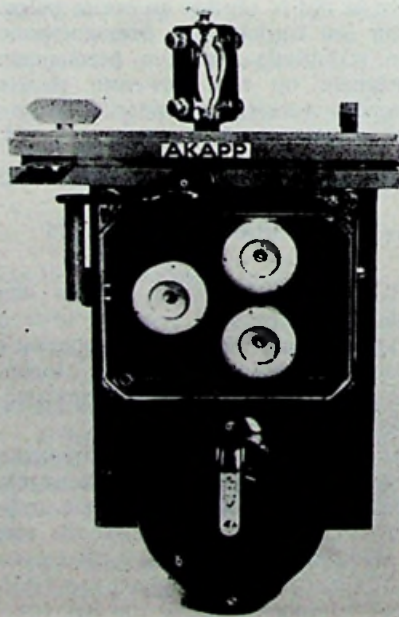
Imp.: Koning en Hartman, Den Haag / Brussel.

STEKERRAIL

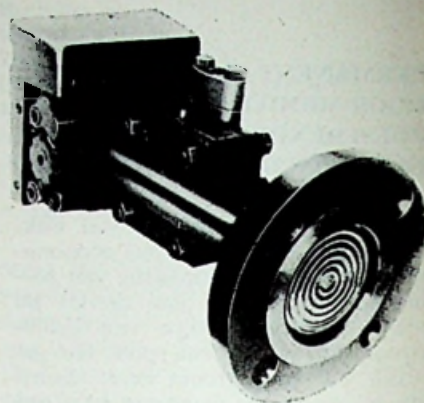
De noodzaak in de industriële sector om steeds rationeler te kunnen produceren heeft AKAPP - Zeist op de gedachte gebracht een voedingssysteem uit te werken, dat voor tijdelijk op te stellen machines de mogelijkheid biedt deze onmiddellijk in de produktielijn aan te sluiten, zonder te vervallen in tijdrovend en kostbaar installatiewerk.

De stekerrail bestaat uit een compacte kunststofkoker (60 x 70 mm), waarin voor de voeding (max. 100 A) 4 of 5 koperstrips worden getrokken.

Op iedere willekeurige plaats in de railkoker kan een stecker worden gestoken waardoor de aansluiting naar een verplaatste machine op de meest simpele wijze tot stand wordt gebracht. Op deze stecker (zie afb.) kunnen zelfs nog verschillende aansluitmogelijkheden worden aangebracht, zodat meer apparaten kunnen worden aangesloten.



**NIVEAUVerschIL-
DRUKZENDERS**



Pneumatische en elektrische verschil-drukzenders voor het meten van vloeistofniveaus in open of gesloten tanks, worden door Honeywell thans ook in de uitvoering voor flensmontage geleverd. Ze worden rechtstreeks op de contraflens van het procesvat gemonteerd en meten nauwkeurig de niveaus van „moeilijke” vloeistoffen zoals papierpulp en brij. De zenders combineren een volumetrisch zeer klein meterlichaam met een snel reagerende of elektrische zendenheid. Zoals de foto laat zien, is het hogedrukmembraan gelijkkliggend gemonteerd met het flensvlak.

Deze vloeistofniveauezenders zijn verkrijgbaar in verschillende uitvoeringen, die het mogelijk maken ze aan te passen zowel aan de wanddikte als aan de isolatiedikte van de tank.

**GELIJKSPANNINGS-
STABILISATOREN**

Als aanvulling op de reeds bestaande Philips stabilisator PE4818 zijn nu twee nieuwe typen leverbaar, nl. de PE1500 en PE1504. Door de compacte bouw en de gunstige technische eigenschappen zijn deze stabilisatoren bijzonder geschikt voor het voeden van elektronische schakelingen, speciaal waar diverse spanningen noodzakelijk zijn. Een voorbeeld hiervan is de ontwikkeling en beproeving van meet- en registratie-apparatuur, versterkers, stuur- en regelschakelingen. De instelbare stroombegrenzing beveiligd zowel de stabilisator als de belasting tegen overbelasting. De uitgangsklemmen zijn geïsoleerd van het chassis en het serie- en parallelschakelen van meer stabilisatoren is zonder meer mogelijk. De apparaten zijn voorzien van een voltmeter en gemonteerd in een grijs kunststofhuis voor tafelopstelling. Voor netaansluiting zijn de apparaten voorzien van een vast gemonteerd snoer met stecker.

AUTOMATISCHE BRUG VOOR HET METEN VAN COMPONENTEN

Cultron Instruments LTP, Doring, Surrey heeft een nieuwe meetbrug ontwikkeld voor het meten van weerstanden, condensatoren en inducties. De brug werkt geheel automatisch en heeft een nauwkeurigheid welke beter is dan 0,1 %. De gegevens worden digitaal weergegeven.

De brug werkt volgens het principe van transformatie-verhoudingen. De nauwkeurigheid wordt bepaald door de gebruikte transformatieverhouding en een interne standaard condensator van 10 nF in samenwerking met een 10 k Ω weerstand. De instelling van het meetbereik en de balans geschiedt geheel automatisch en is onafhankelijk van ruis en kwaliteit van de te meten component. De brug is vooral geschikt voor het meten van micro-elektronische circuits welke een aantal weerstanden en condensatoren bevatten.

Het is mogelijk de brug door een computer te programmeren, terwijl er tevens vergelijkende metingen mee kunnen worden gedaan. De brug meet inducties van 1 mH... 1099,9 H; capaciteiten van 0,01 pF tot

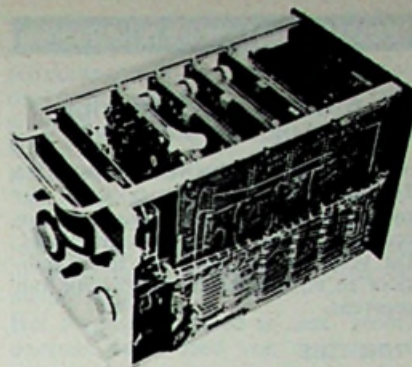
10,999 μ F en weerstanden van 1000 Ω tot 10,999 M Ω .

Het apparaat is geheel getransistoriseerd en heeft een 1 kHz oscillator als voedingsbron. Bij het meten van inducties wordt deze frequentie 1592 Hz. Er is geen opwarmtijd nodig,



Afb. 2. Vooraanzicht van de brug

terwijl het benodigde vermogen 10 W bedraagt. De geprinte circuits met goudcontacten zijn verticaal gemonteerd (afb. 3) en doorverbonden door middel van een andere verticaal opgestelde printplaat. Deze opstelling samen met het lage energieverbruik maken het mogelijk dat de temperatuurstijging in het inwendige niet meer bedraagt dan 3 °C terwijl



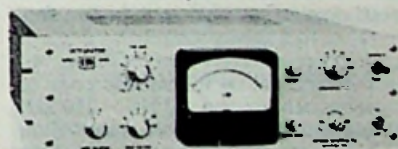
Afb. 3. Het inwendige van de Cultronbrug

ventilatie niet nodig is. De afmetingen zijn 24,1 cm \times 29,2 cm \times 43,2 cm en het gewicht is 12,7 kg.

H.

IR-INTEGRATOR

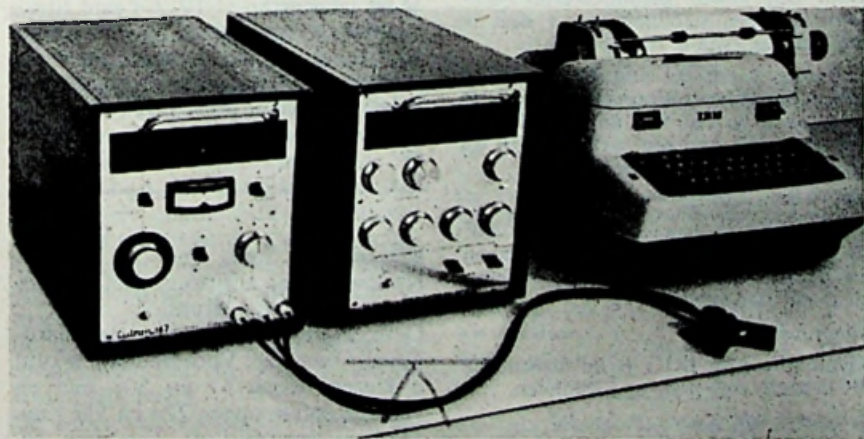
Een nieuwe AC elektronische integrator werd aangekondigd door „Infrared Industries Inc. - Santa Barbara California”. Het model 602 integreert hetingangssignaal over een voorgeselecteerde tijdperiode. Aldus verkrijgt men een ondubbelzinnige aflezing. Het model 602 wordt gebruikt in meetsystemen, werkende op laag niveau en met transducers, zoals infrarood-detectoren.



Het heeft een ingangsimpedantie van 20 M Ω en bestrijkt een bereik van 10 mV tot 10 V volle schaal in 9 stappen en met een frequentie-responsie van 5 Hz... 30 kHz. Integratietijden van 2 seconden tot 120 seconden worden gekozen in 7 stappen en kunnen werken in eenvoudige integrerende werkwijze of op een automatische manier. De herhaalnauwkeurigheid van het instrument is 1 %.

W. S.

Vertegenwoordiging: Ad. Auriema - Europe N.V. - Brussel.



Afb. 1. Complete opstelling van de Cultron automatische brug

S + D MODEL 8350 TIMECODE GENERATOR AND READER

Het SYSTRON DONNER model 8350 TCG werd ontworpen voor zowel het genereren als het uitlezen van een gecodeerde tijdcode op een magneetband. Dit voor gebruik bij „real time” indicator en bij toegang en identificatie van gegevens.

FUNCTIES

1e. Als een „TIME CODE GENERATOR”.

De SD8350 is een nauwkeurige digitale klok, die zowel een gecodeerd tijdsignaal als een continue tijdreferentie voor het opnemen op een magneetband afgeeft. De initiële aanvangstijd kan vooraf worden ingesteld om zowel de tijd van de dag als de verstreken tijd op te kunnen nemen. In ieder geval bestaat de tijdinformatie vervat in de code uit termen van uren, minuten en seconden en wordt iedere seconde bijgezet. Normaal wordt de tijdcode opgenomen op een afzonderlijk spoor van de magneetband, die gebruik maakt van een rechtstreeks opneem-/weergeefkanaal. Alhoewel, bij gebruikmaking van multiplex-technieken, de tijdcode kan worden opgenomen op een gegevensspoor (DATA TRACK) samen met de testgegevens.

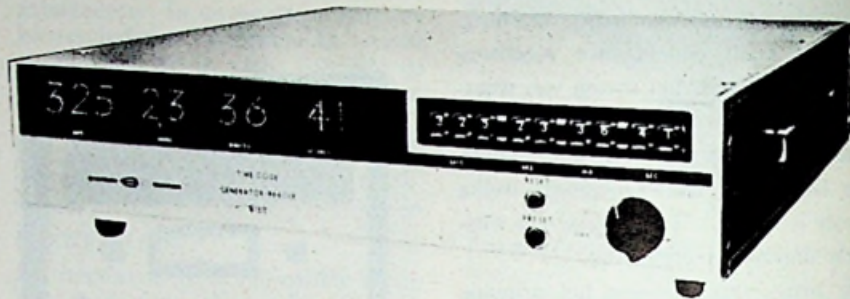
2e. Als „TIME CODE READER”

De SD8350 dient als monitor bij het afspelen van de band, reproduceert de tijdcode en geeft voortdurend de uitlezing van deze tijdinformatie, zoals het werd ontvangen en gedecodeerd. De kringen voor het uitlezen van de code werden ontworpen om zelfs in de meest ongunstige omstandigheden zonder falen te kunnen werken. Een ingangsversterker met AGC en vergroot bereik, zal de inkomende code op dragerfrequenties van 50 Hz - 250 kHz aanvaarden. Dit is vooral van belang bij het lokaliseren van een specifieke tijdwaarde of bij het terugspelen van gegevens op band op een tragere of op een hogere snelheid dan die waarbij de gegevens werden opgenomen. Ingebouwde „ERROR BY-PASS”-kringen laten de SD8350 toe af te zien van drie achtereenvolgende door ruis verstoorde of vervormde tijdbeelden, zonder dat de tijdsynchronisatie uitvalt. Daarenboven zal een speciale digitale filterkring compensatie geven voor korte signaalonderbrekingen zonder dat tijdverlies zal intreden. Deze beide eigenschappen zijn zeer belangrijk bij het terugspelen van banden, die werden opgenomen bij een hoog percentage ruis of flutter, die anders onbetrouwbare tijduitlezingen zouden verstrekken.

3e. Buiten de gecodeerde tijdcode verstrekt de SD8350 nog vier individuele zeer nauwkeurig gecontroleerde im-

pulsgroepen van 1000 pps, 100 pps, 10 pps en 1 pps. Daar deze impulshoeveelheden gesynchroniseerd zijn met de gegenereerde of op de inkomende tijdcode, kunnen ze aangevoerd worden voor uitwendige tijd-doelinden. Ook kunnen ze worden gebruikt voor het verschaffen van tijdinterpolaties tot op 1 ms.

10 V_{pp} van een lage impedantie
15 mA pk stroombron.
Modulatieverhouding (Mark to space)
3/1 (± 10 %)
Uitgangsklem: BNC, Achterpaneel.
Ingangscodemodus: (Read Mode)
f van de drager: 50 Hz - 250 kHz van



Opbouw

Zowel bij gebruik als generator of als tijdlezer zal de verkregen tijd worden uitgelezen op een zes-digit in-lijn-uitlezing en dit in termen van: uren, minuten en seconden. De initiële tijd wordt vooraf ingesteld door middel van vier duimwielchakelaars. Alle operationele schakelaars bezitten oplichtende drukknoppen. Alle ingangs- en uitgangsklemmen zijn van het type BNC. De gehele eenheid bevindt zich in een gemakkelijk hanteerbare kast die slechts 4,4 cm hoog is en kan worden gebruikt zowel in als uit een instrumentenrek.

Gebruik

De SD8350 zal vooral toepassing vinden daar waar gegevens van een tijdsindex voorzien moeten worden gedurende de opname op magneetband. Dit met het doel daarna de gegevens gemakkelijk en foutloos terug te kunnen vinden bij het opnieuw afspelen van de band.

Algemene kenmerken model 8350

Tijdbasis (Generate Mode).

Door een kristal gecontroleerde oscillator met een stabiliteit van 1 deel in 10⁸ per dag (van 0° tot 50 °C.)

Uitlezing: Generate and Read Modes) Zes-in-lijn cijfers-uitlezing voor het aangeven van de tijd van de dag of voor het aangeven van een verlopen tijd, dit in uren, minuten en seconden.

Tijd-voorstelling:

Vier duimwielchakelaars dienen voor de instelling van de uren en de minuten op de gewenste tijd. Seconden worden naar nul teruggezet.

Code-formaat

Gemodificeerde IRIG B in termen van BCD-uren, -minuten en -seconden.

Uitgangscodemodus (Generate Mode)

f van de drager: 1 kHz.
Uitgangsniveau: Regelbaar van 0 tot

gecontroleerde of niet gecontroleerde bandsnelheden.
Richting: Het toestel leest de code slechts in de voorwaartse richting.
Niveau: 0,25 - 10 V_{pp} in een minimum van 250 kΩ.
Modulatieverhouding: (Mark to Space) 2/1 tot 6/1.
Ingangsklem: BNC, achterpaneel.

Beschikbare pulsverhoudingen (Generate and Read Modes)

Tegelijkertijd zijn pulsverhoudingen van 1000 impulsen per seconde, 100 pps, 10 pps en 1 pps beschikbaar.
Niveau 0 tot +5 V, nominaal.
Aansluitklem: BNC op het achterpaneel (voor iedere verhouding).

Omgevingsvoorwaarden:

Van 0 °C tot 50 °C en dit tot bij een relatieve vochtigheid van 95 %.

Voeding:

117/230 V (± 10 %) van 48 tot 62 Hz.

Optie tijd code:

Voor het genereren en het uitlezen van een XR-3 gemoduleerde code met drager van 1000 Hz of 250 Hz. (12, 24 of 36 ms bit code.)

W.S.

Vertegenwoordiging:

Ned.: Rood - Rijswijk.
België: Belram - Brussel 15.
Europa: Systron Donner Int. - Brussel 15.

RODELCO levert nu ook kasten. Kast met sierstrippen, met louvres en met een schuin front.

Deze kasten hebben een standaardbreedte van 19". Voor de hoogte kunt u kiezen tussen 64 en 508 mm en voor de diepte tussen 214 en 512 mm. Maatschetsen zijn op aanvraag beschikbaar.

MAGNETO-DYNAMISCH STEREO-ELEMENT

Het magneto-dynamisch stereo-element dat tot nog toe alleen voor bezitters van een Philips HiFi-platen-speler was gereserveerd, wordt nu in een cartridge-vorm geleverd. Het element - typenummer 22GP411 - is voorzien van de standaard 1/2"-bevestiging en heeft een naaldruk van ca. 2 g.

De afgegeven spanning is ruim 6 mV per kanaal bij een snijnsnelheid van 5 cm/s. Hierdoor kan het element worden toegepast op elke versterker die voorzien is van een voorversterker met RIAA correctiefilter. Voor een goede aanpassing moet de afsluitimpedantie minimaal 47 kΩ bedragen. De kanaalschiding is -25 dB bij 1000 Hz. Het frequentiebereik is recht binnen 2 1/2 dB tussen 30 en 18 000 Hz. Het totale bereik loopt van 20-20 000 Hz.

De naaldpunt-radius van 15 μ garandeert een minimum aan aftastvervorming, met name in de laatste „groeven" van de grammofoonplaat. Hierdoor en door het feit dat de naald uit vol-diamant is geslepen, wordt een uiterst goede reproductie gewaarborgd.

Technische gegevens

Frequentiebereik: 20-20 000 Hz
 Afgegeven vermogen: 1,2 V/cm/s
 Kanaal-asymmetrie: 3 dB
 Compliantie: ca. 10×10^{-6} cm/dyne
 Naaldpuntradius: 0,015 mm
 Aanbevolen naaldruk: 2-4 g

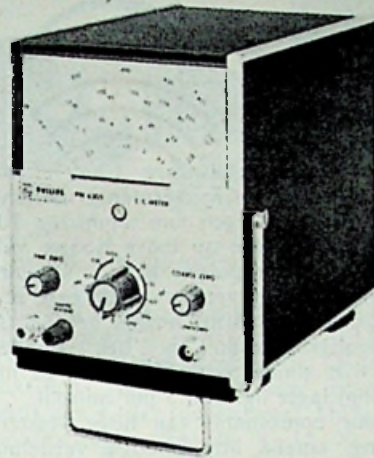
KORTSTE WEG TUSSEN 10 000 MΩ EN 0,1 Ω

Elimineren van aanpasingsproblemen is één van de belangrijkste behoeften in de elektronica. Misschien wel daarom hebben Intronic, Inc. het aangedurf hun FA101 te ontwerpen en te specificeren met als enige applicatie: het transformeren van een hoge AC- of DC-impedantie naar een lage zonder verandering van amplitude en/of polariteit en zonder fase-verschuiving, met een versterkingsfactor 1. Natuurlijk is het mogelijk om een differentiële input FET operational amplifier te nemen en die zo te schakelen dat er een versterker ontstaat die de polariteit niet wijzigt. De lineariteit en de volle output-frequentie blijven dan echter ver boven de specificaties van de FA101 en de kosten zijn hoger.

De reden dat de FA101 betere resultaten geeft, is hoofdzakelijk doordat het een uniek circuit is, dat voor

DIRECT-AFLEESBARE LC-METER PM6305

Een LC-meter waarmee zeer kleine C- en L-waarden kunnen worden ge-



Technische gegevens:

- Inductief meetgebied : 0-1 mH in 6 stappen (0-3 μH, 0-10 μH, enz.)
- Nauwkeurigheid : ± 3 % (± 0,1 μH)
- Capacitief meetgebied : 0-1 nF in 6 stappen (0-3 pF, 0-10 pF enz.)
- IJkspanning : Amplitude en fase van de spanning zijn gelijk aan de onbekende aangelegde spanning.
- Belasting : max. 100 pF (tolerantie 0,2 pF)
max. 200 pF (tolerantie 0,4 pF)
- Voedingsspanning : 100-130 V / 200-270 V
50-100 Hz; verbruik 2 W.

een speciale functie is ontworpen. Daarenboven biedt de FA101 vele voordelen, er zijn geen externe balans pot.meters nodig, er behoeft niet in externe tegenkoppeling en stabilisatie te worden voorzien en de werking van differentiële en operationele versterkers wordt als regel niet volledig gespecificeerd voor de „unity voltage gain mode".

Met een stroomversterking van 10⁸ (minimum) en een spanningsversterking van exact 1, gekoppeld met een

lineariteit van 0,005 % en het feit dat de FA101 ongevoelig is voor voedingsspanningsvariaties en geen externe componenten nodig heeft, is het mogelijk dat daar, waar een hoge en een lage impedantie moet worden verbonden, een FA101 eenvoudig en direct wordt tussengeplaatst.

Enige toepassingen van de FA101 zijn:

Vervanging van Darlington configuraties (cascade-emittervolgers). De FA101 geeft in deze applicatie een enorme verbetering in offset, thermische karakteristieken, stroomversterking en lineariteit.

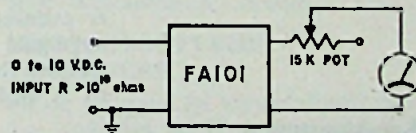
Direct koppelen van hoge impedantie (piëzoëlektrische) transducers met lage impedantie-versterkers.

Veranderen van standaardpaneelmeters in hoge impedantiemeters zonder belasting (zie fig.).

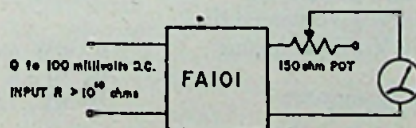
Koppelen van de uitgang van filters en andere frequentie-afhankelijke circuits aan lage-impedantie-circuits zonder belasting en fase-verschuiving.

Koppelen van potentiometers en spanningsdelers zonder extra belasting.

Imp.: Koning & Hartman, Den Haag / Brussel.



Een 1 mA meter met een weerstand van 5 Ω meet 10 V volle schaal met een ingangswaarde van 10¹⁰ Ω



Een 1 mA meter met een weerstand van 100 Ω meet 100 mV volle schaal met een ingangswaarde van 10¹⁰ Ω en een nauwkeurigheid van beter dan 0,5%

CHANNELTRON VAN BENDIX

De Channeltron is een elektronen-vermenigvuldiger die geschikt is voor het onderzoek van:

- UV- en röntgenstralen,
- β -stralen,
- elektronen met geringe energie,
- protonen met geringe energie,
- positieve ionen,
- negatieve ionen.

Het is de jongste ontwikkeling van de vensterloze elektronenvermenigvuldigers van BENDIX, speciaal ontworpen voor de uitrusting van satellieten voor noorderlichtonderzoek. Het spreekt vanzelf dat dit apparaat ook geschikt is voor alle andere gelijksoortige doeleinden, waarin het er op aankomt laag gewicht, kleine afmetingen, gering verbruik en een open kathode te verkrijgen.

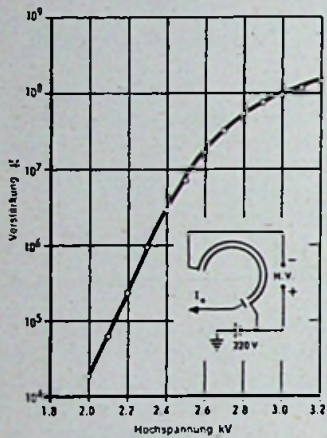
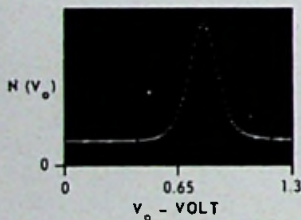
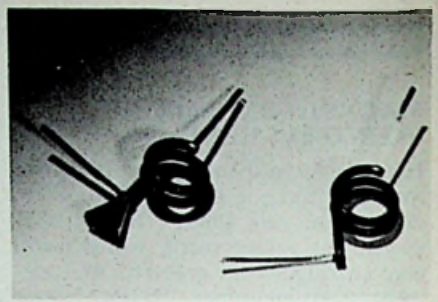
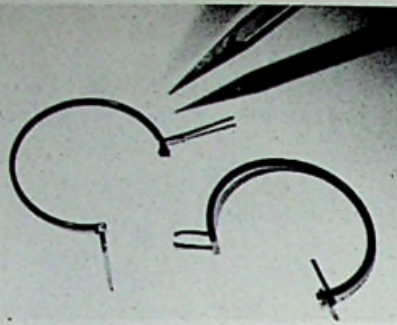


Fig. 1

Fig. 2



In tegenstelling met de conventionele SEV is de Channeltron een elektrostatische vermenigvuldiger met een continu dynode-oppervlak waarbij er slechts twee elektrische aansluitingen aan te pas komen om de nodige potentiaalverdeling op te wekken voor de elektronenvermenigvuldiging. Wegens de grote ongevoeligheid voor invloeden onder normale druk, zichtbaar licht en UV-straling, met grote afmetingen bestrijkt de Channeltron een ruim toepassingsgebied in het V- en het zachte röntgenstralings-reik, evenals bij het onderzoek van laden deeltjes.



Met de cirkelvormige Channeltron kan een stabiele vermenigvuldiging worden verkregen van tenminste 10^8 bij een breedte op halve hoogte van 50%. De impulsen aan de uitgang stemmen ongeveer overeen met een Gausse blokvorm, terwijl het aantal uitgangsimpulsen in het donker (d.w.z. zonder opwekking aan de ingang) lager ligt dan 5 per minuut. Door combinatie van hoge versterking, smalle impuls hoogte/verdeling en laag aantal donkerimpulsen zijn

deze gekromde vermenigvuldigers bijzonder geschikt voor het tellen van fotonen en deeltjes, als een eenvoudige elektrische schakeling wordt vereist.

De Channeltron is verkrijgbaar in de volgende vormen: 270° cirkel met openingen van 1 en 3 mm; spiraal met openingen van 1 en 8 mm.

De figuren geven enerzijds de versterking als functie van de hoogspanning aan en anderzijds de impuls hoogte/verdelingskromme.

Channeltron - elektrische en mechanische karakteristieken

	Model 4010	Model 4013	Model 4020	Model 4028
<i>Mechanische</i>				
vorm	cirkel	cirkel	spiraal	spiraal
straal	22 mm	22 mm	11,4 mm	11,4 mm
totale hoek	270°	270°	840°	840°
binnendiameter	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
buitendiameter	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm
diam. van de kathode	—	3 mm	—	8 mm
openingshoek van de kathode	—	45°	—	45°
<i>Elektrische</i>				
aantal donkerimpulsen bij 3 V	0,5/s	1,5/s	0,5/s	4/s
spectrale gevoeligheid	1500 Å tot lager dan 2 Å.			
minimum versterking	5×10^7 bij een hoogspanning van 3000 V.			
uitgangsimpulsbreedte	20 ns bij een versterking van 5×10^7 .			
impulshoogteverdeling	50% op halve hoogte.			
weerstand tussen de aansluitingen	$10^9 \Omega$.			
Max. spanning	4 kV.			

Het spreekt vanzelf, dat voor een dergelijke EV er eveneens een gemitatiseerd hoogspannings-aggregaat werd ontworpen. Het maximum gewicht hiervan bedraagt 80 gr. terwijl de afmetingen $61 \times 44,5 \times 12,7$ mm bedragen.

Karakteristieken:

Uitgangsspanning	3400 ± 100 V.
Laststroom	0 tot $30 \mu A$.
Ingangsspanning	+28 V ... +5/-4 V.
Ingangsvermogen bij 28 V aan de ingang	65 mW max. bij onbelaste uitgang. 300 mW max. bij $30 \mu A$ laststroom.
Uitgangsbron	50 mV _{ii} max.

Dit apparaatje draagt het nummertje OPS-0301 en kan gelijktijdig 10 Channeltrons voeden.

W. de B.

ITT/SCHAUB-LORENZ LUIDSPREKERS

Afb. 1 is een platte ovale luidspreker met het typenummer LPF1319 (afmetingen: 13 × 19 cm). Het magneetsysteem (8000 gauss) is in de conusruimte gemonteerd zodat de inbouwdiepte slechts 4 cm bedraagt. De belastbaarheid is 5 watt, de impedantie is 4 Ω en het frequentiebereik loopt van 900- Hz-12 kHz.



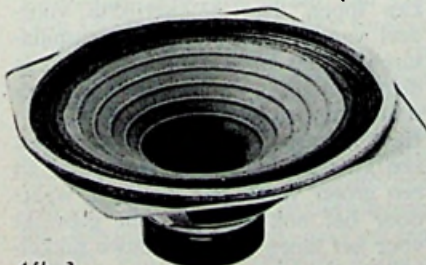
Afb. 1

De LPB128 (afb. 2) heeft een frequentiebereik van 60 Hz-15 kHz, terwijl de conusdiameter slechts 12,8 cm is. De inbouwdiepte is 6 cm, zodat deze luidspreker in een zeer platte kast kan worden gemonteerd. Dit moet bij voorkeur een geheel gesloten („akoestische“) box zijn. Het magneetsysteem (12 000 gauss) is naar verhouding bijzonder groot en zwaar om een zo groot mogelijk akoestisch rendement te verkrijgen, ondanks de kleine behuizing. De impedantie is 4 Ω en de belastbaarheid 15 W.

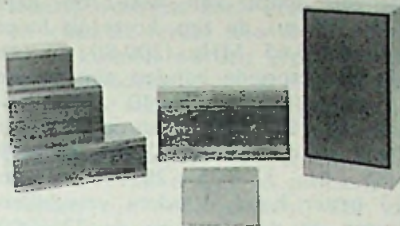


Afb. 2

De luidspreker die is afgebeeld in afb. 3 (LP300/37/100) is te belasten tot 30 W, heeft een conusdiameter van 30 cm en een inbouwdiepte van



Afb. 3



Afb. 4

13,6 cm. De magnetische inductie is 10 000 gauss.

In afb. 4 is een aantal luidsprekerkasten afgebeeld van SCHAUB-LORENZ. Linksboven staat de „Kompakt-Box“ B 2/8 die een inhoud heeft van 4 liter (de kleinste). De buitenafmetingen zijn: 26 × 15 × 15 cm. Het frequentiebereik loopt van 50 Hz-14 kHz; de belastbaarheid is 8 W. De luidspreker midden-achter is de B4/20. Deze heeft een inhoud van 9 liter (55 × 30 × 9 cm), een belastbaarheid van 20 W en een frequentiebereik van 50 Hz-14 kHz. De kast is plat (9,5 cm) en kan bijv. worden opgehangen aan een muur. De grote box rechts is de B7/40, met een inhoud van 35 liter (60 × 36 × 21 cm), een belastbaarheid van 40 W en een frequentiebereik van 40 Hz-20 kHz. D.S.

Nieuwe „UHER ROYAL DE LUXE C“

De „Royal de Luxe C“ is een „paralleluitvoering“ van de „Royal de Luxe“, zonder eindtrappen en luidsprekers. Hij is bedoeld als losse eenheid in een stereo-installatie, dus met losse versterker en luidsprekers. Bovendien is een aansluiting voor dynamische stereo-hoofdtelefoon aangebracht. De eigenschappen en gegevens zijn gelijk aan die van de „Royal de Luxe“; hij is alleen iets goedkoper. D.S.

Imp.: Kinotechniek - A'dam.

EDSYN STOOTVRIJE TINZUIGERS

Bij de reparatie en vervaardiging van o.a. gedrukte schakelingen zijn tinzuigers onmisbaar. Als gevolg van de vrij forse terugslag van het zuiger-element is echter beschadiging van het werkstuk niet uitgesloten.

Als antwoord op deze vrij algemene klacht heeft Edsyn Inc. een desoldeer-pomp ontwikkeld waarin een vacuüm-zuiger wordt toegepast met als resultaat, dat de hinderlijke terugslag thans tot het verleden behoort.

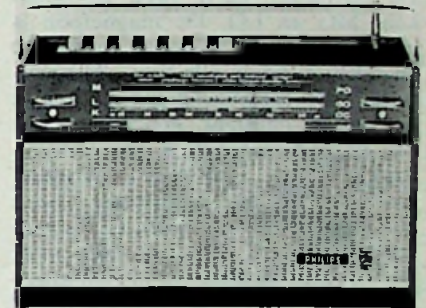
Imp.: Ing.bur. Rietveld - R'dam.

ZELFKRIMPENDE ISOLEERKOUS

Sinds kort wordt de Amerikaanse Penntube Div. Pennsylvania Fluorocarbon Co. vertegenwoordigd door het Ing.bureau Rietveld Rotterdam. De belangrijkste krimpkous uit het programma is de Penntube V Polyolefin kous met onbeperkte toepassingsmogelijkheden: krimpvermogen 50 % bij ± 135 °C, smelt of spijt niet, beschikbaar in de kleuren wit, zwart, blauw, rood, geel en transparant, diam. vóór het krimpen: min. 1,19 mm max. 101,60 mm.

Overige Penntube-produkten: teflon krimpkous - (TFE), teflon - FEP krimpkous, kynar krimpkous, neopreen krimpkous, transparante buigzame slang, rubber slang met teflon voering.

DRAAGBARE RADIO IN „MINIATUURTECHNIEK“



Door de toepassing van deze miniatuurtechniek spaart PHILIPS plaats en benut deze door extra grote luidsprekers te gebruiken. In deze ontvanger (22RL562) is dat een ovale luidspreker van 10 × 15 cm. Het uitgangsvermogen is 1,2 W.

Er zijn vier golfbereiken: KG, MG, LG en FM. Het viel ons op, dat de schaal van het AM-gedeelte in de oude vertrouwde meters is geijkt, in plaats van in frequentie zoals tegenwoordig gebeurt. Verder wachten wij met spanning op de (Nederlandse) radiofabrikant, die op het idee komt de zenders Hilversum III en Veronica op de schaal te plaatsen. Het gros van de Nederlandse luisteraars kan ze nooit vinden!

De automatisch fijnafstemming van het FM-gedeelte is uitschakelbaar. Ook de schaalverlichting kan worden uitgeschakeld. Verder zijn er: een continu klankkleurregelaar, een ferrietantenne voor lange- en middengolf, een telescoopantenne voor FM en kortegolf en aansluitingen voor buitenantenne en oortelefoon. De voedingsspanning is 9 V (6 monocellen). D.S.

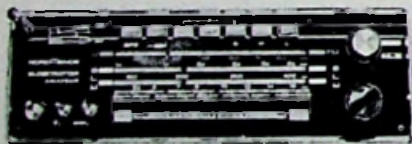
CASSETTEMAGNEFOON/RADIO COMBINATIE VAN PHILIPS



In dit apparaat zijn een cassettemagnefoon en een radio-ontvanger zeer compact samengebouwd. Het is uiteraard mogelijk radioprogramma's op te nemen; eventuele fluittonen door interferentie kunnen worden verzwakt door een speciale schakelaar. De ontvanger heeft twee golfbereiken: MG en LG. De magnefoon is geschikt voor de cassettes C60, C90 en C120 alsmede alle zgn. „Musicassettes”. De bandsnelheid is 4,75 cm/s en wordt constant gehouden door een transistorschakeling. De opneemsterkte wordt automatisch geregeld. De ingebouwde luidspreker heeft een doorsnede van 10 cm en het uitgangsvermogen bedraagt 400 mW. De voeding geschiedt d.m.v. 6 staafbatterijen van 1,5 V (totaal 9 V) of met een lichtnetadaptor, die apart verkrijgbaar is.

Er zijn verder aansluitingen voor microfoon en grammofoon of tweede magnefoon. D.S.

DRAAGBARE ONTVANGERS MET 15 GOLFBEREIKEN VAN NORDMENDE



De „Globetrotter Amateur” en de „Globetrotter TN6000” zijn twee nieuwe draagbare ontvangers van NORDMENDE met als bijzonderheid, dat zij naast LG, MG, KG en FM nog elf gespreide kortegolfbanden hebben. Het bereik dat met KG wordt aangeduid gaat van 80-200 m („tropenband”) en de elf gespreide kortegolfbanden lopen van 10-80 m. Ook de „gewone” bereiken zijn vergroot: de langegolf reikt van 145-425 kHz (2070-705 m), de mid-

dengolf loopt van 400-1700 kHz (750-175 m), de zgn. kortegolf loopt van 1,5-3,65 MHz (200-80 m), en de elf gespreide banden zijn bij de „Amateur”: 80 - 49 - 40 - 31 - 25 - 20 - 19 - 16 - 15 - 11 en de 10 meter band; bij de „TN6000”: 80 - 61 - 59 - 49 - 41 - 31 - 25 - 20 - 19 - 16 en 13 meter band. Verdere verschillen tussen de Amateur en de TN6000 zijn nog dat de laatste aansluitingen heeft voor groeftaster of magnefoon en extra luidspreker. Overigens zijn beide uitvoeringen gelijk.

In de ontvangers is een BFO ingebouwd, zodat ongemoduleerde telegrafiezenders kunnen worden beluisterd terwijl eveneens de mogelijkheid aanwezig is om SSB-zenders (enkel zijband) te ontvangen. In de FM- en KG-afstemgedeelten zijn (in totaal 4) mesatransistoren toegepast. In het KG-gebied werken de ontvangers als dubbelsuper met als middenfrequenties: 2 MHz en 460 kHz.

Verdere voorzieningen: bandbreedteschakelaar voor het AM-gedeelte; uitschakelbare schaalverlichting; 1,3 m lange telescoopantenne voor FM en KG; ingebouwd netvoedingsapparaat; aansluitingen voor hoofdtelefoon, auto-antenne en accuvoeding (automatische omschakeling d.m.v. plug-in autohouder, waarbij ook de schaalverlichting gaat branden); uitschakelbare AVR bij FM-bedrijf. De afmetingen zijn: 31 × 21 × 10,5 cm. D.S.

Imp.: Koelrad - A'dam.

BINSON-APPARATEN

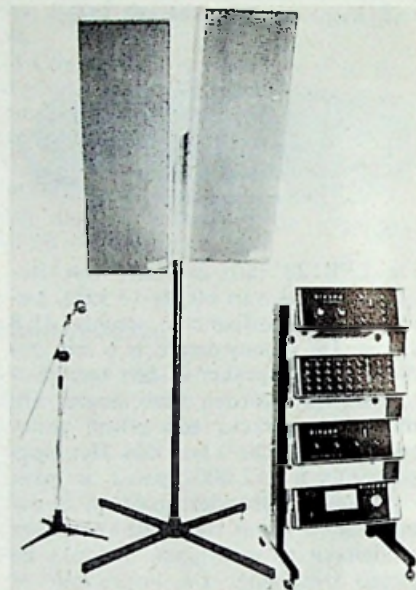
Onder dit merk worden verkocht: gitaarversterkers, luidsprekers, microfoons en nagalmapparaten.

U ziet hierbij een combinatie (T600) afgebeeld, die bestaat uit microfoons, luidsprekers en een rek met versterkers. In dit rek zijn samengebouwd (van beneden naar boven) een voedingsapparaat met spanningsregelaar, een 100 W versterker, een achtkanalen mengversterker en een nagalmapparaat. In een andere combinatie, de T700, is een 200 W versterker opgenomen en in de T700-D twee 200 W versterkers. De mengversterker heeft in elk kanaal een sterkteregelaar, twee klankregelaars en een regelaar voor de galmuitgang.

Met het bovenste apparaat kan men magnetische echo aan het klankbeeld toevoegen. Dit wordt verwezenlijkt met een draaiende schijf en een stel-

sel van koppen, een wiskop, een opneemkop en meerdere weergeefkoppen, zodat de nagalmtijd kan worden ingesteld, terwijl men ook de beschikking heeft over de mogelijkheid meerdere echo's na elkaar te laten horen (herhalings-echo).

De luidsprekerzulen zijn elk belastbaar tot 60 W. De microfoons zijn van het dynamische cardioïde type. Verder is er een zgn. „telemicro”: een dynamische microfoon met een getransistoriseerd FM-zendertje



(afm.: 75 × 85 × 20 mm) en bijbehorende ontvanger. Het gewicht van het zendertje is 200 g en dat van de microfoon 280 g. D.S.

Imp.: A. Harder - Utrecht.

NIEUWS VAN UHER

Nikkelcadmium-accu voor „Report”

Voor de „Report”-serie zijn nieuwe en verbeterde accu's ontwikkeld. De levensduur van de „dryfit” loodaccu is verdubbeld, terwijl een nieuw type is ingevoerd, nl. de nikkelcadmium-accu. Ook deze is in „dryfit” uitvoering, zodat het elektrolyt er niet uit kan lopen. Het belangrijkste voordeel van dit nieuwe type accumulatoren is, dat ze bestand zijn tegen te diepe ontlading en in ongeladen toestand kunnen worden bewaard.

Het lichtnet- en laadapparaat heeft een kleinere inwendige weerstand en een groter vermogen gekregen, waardoor het ook kan worden gebruikt voor het laden van de nieuwe nikkelcadmium-accu. D.S.

PROJECTIE- EN KATHODESTRAALTELBUISJES

In het programma cijfer- en telbuisjes van de firma Radikor te Hilversum komen enkele bijzondere interessante typen voor, waarvan de constructie en de werking even opmerkelijk zijn als de beperkte afmetingen.

Ten behoeve van digitale tellers, zoals deze in moderne meetinstrumenten en gegevens verwerkende apparatuur voorkomen, bestaat er sedert het ogenblik dat de digitale techniek zo'n geweldige opkomst beleeft bij de industrie een grote behoefte aan zo klein mogelijke indicatie-middelen.

De verregaande miniturisering van de componenten die bij deze techniek zo dringend nodig is om de apparatuur binnen aanvaardbare afmetingen zo uitgebreid mogelijk te kunnen maken, eist dat ook de op het bedie-

letters, woorden zoals stop, go, off, on enz. en verder alle denkbare tekens) kunnen worden geprojecteerd. Het bijzondere is, dat in elk van deze eenheden, waar de afmetingen slechts $7,76 \times 3,53 \times 2,29$ cm van bedragen normaliter 11 of 12, maar ook liefst 24 van dergelijke projectie-systemen zijn ondergebracht. Elk van deze systeempjes werpt zijn beeld over het gehele scherm, waardoor een duidelijke aflezing wordt verkregen. Een niet te verwaarlozen voordeel is ook dat met normaal licht wordt gewerkt en dat het geprojecteerde beeld van een minuscule „dia” afkomstig is. Het is dank zij deze configuratie dat elke gewenste afbeelding, welke zich op film laat vastleggen, in willekeurige kleuren op het scherm kan worden geprojecteerd. De complete serie omvat een twaalf-tal van deze instrumenten, waarin soms meerdere eenheden tot één geheel zijn opgebouwd, waardoor grote getallen met extra aanduidingen kunnen worden gevormd.

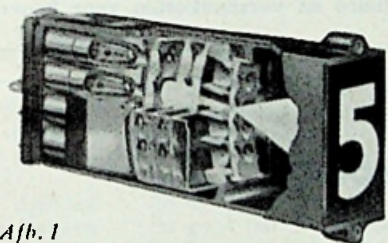
Eveneens van IEE, maar van een geheel ander soort, zijn de kathodestraal-cijferbuisjes (fig. 2). In hun werking vertonen deze buizen, waarvan de diameter 2,8 cm en de lengte ca. 6,6 cm bedraagt, veel overeenkomst met de voorschreven instrumenten, maar vormen voor het overige normale kathodestraalbuizen. Allereerst bevat elke buis tien elektro-

nen-kanonnen, welke elk bestaan uit een direct verhitte katode 3 en een wehneltcilinder 1 met de elektronische lens 2. Op enige afstand treffen we de focussere anode aan. 4, waar doorheen de elektronen in het elektrostatische veld van de anode 5 komen. De elektronen, die nu tengevolge van het zeer hoge potentiaal van de anode (max. 4,5 kV) een grote versnelling ondervinden, passeren eerst het masker 6, dat hetzelfde potentiaal heeft als de anode 5. De elektronenstroom heeft na het passeren van het masker de vorm 7 van het cijfersymbool dat uit het masker is gestanst, waardoor op het scherm 8 de vorm van het symbool 9 oplicht.

De elektronenstraal wordt gestuurd door het spanningpotentiaal tussen de katode en de Wehnelt te variëren van -7 volt tot + 4 volt. Een praktische mogelijkheid is om de kathode een positief potentiaal van ca. 7 volt te geven en dan de spanning op de wehnelt van 0... 11 volt te laten variëren.

Van dit soort indicatiebuis bestaan twee uitvoeringen, waarvan een voor het projecteren van vier decaden. Bij deze laatste is het geprojecteerde symbool in de eerste plaats kleiner en in de tweede plaats wordt er van een uitwendig elektro-magnetisch veld gebruik gemaakt om het symbool op verschillende plaatsen, overeenkomend met het 1e, 2e, 3e of 4e decimaal op het scherm te projecteren. Het spreekt vanzelf, dat er bij deze methode nog een vrij uitgebreide decodeerschakeling nodig is om de buis en de afbuigspoelen te voeden.

W.J.



Afb. 1

ningspaneel aanwezige bedienings- en afleesorganen zo klein mogelijk worden gehouden.

Wat betreft deze laatst genoemde moet in acht worden genomen, dat de duidelijkheid door het verkleinen niet mag worden aangetast. Men streeft er naar bij zo gering mogelijke inhoud van het indicatie-instrument zo groot mogelijke schermafmetingen te verkrijgen.

Allereerst bestaan er de relatief zeer voordelige neoncijferbuisen van Darang Electronics, door welke Engelse fabrikant enkele typen voor zij- en frontaanzicht op de markt worden gebracht. Onbekender en daardoor interessanter zijn de uit Amerika geïmporteerde indicatie-instrumenten van IEE (afb. 1). Deze componenten zijn opgebouwd uit projectiesystemen met gloeilampjes, lensjes, dia's en een scherm, waarop de symbolen (cijfers,

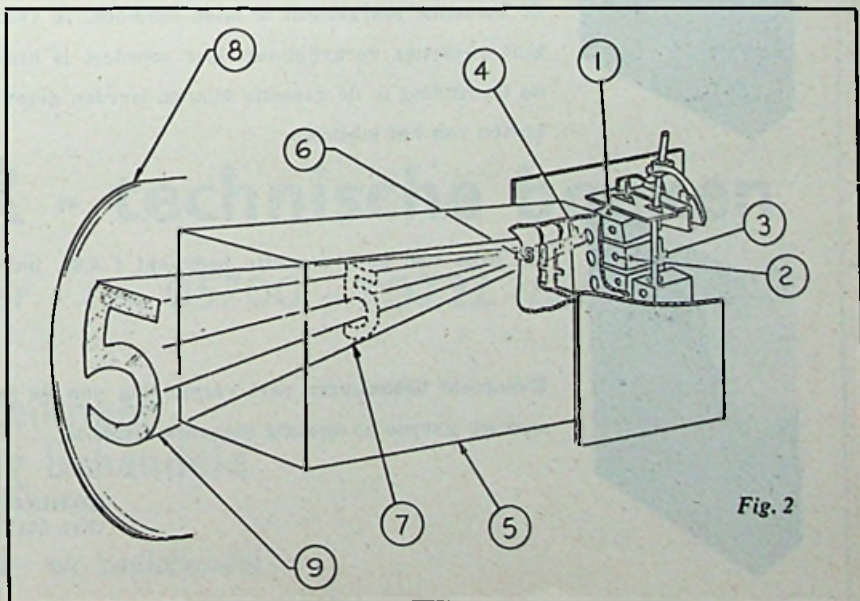


Fig. 2

BEELDBUIZEN:

gereviseerd of nieuw; altijd alle typen direct uit voorraad leverbaar. Speciale aanbiedingen voor grootverbruikers. Volledige garantie.

ELEKTRONENBUIZEN:

hoge korting op gangbare merken (alle typen leverbaar). Voor grootverbruikers hogere kortingen.

CONVERTERS:

met 2 x AF139, verst. 12 dB, 6 maanden garantie. Verrassend laag geprijsd.

Tevens leverbaar:
Transistoren
Tuners

Autoradio's
Transistorradio's
Antennematerialen

Vraagt folders en prijslijsten en/of vertegenwoordigersbezoek.

Fa. J. H. Bouma

(v/h N.B.F. te Mijdrecht)

Amsterdam (Osdorp)

LANGSWATER 274

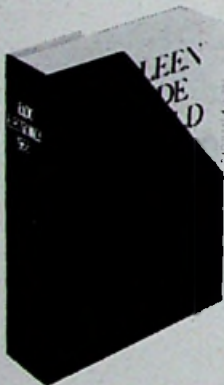
TEL. 020 - 19 75 82



Laat 204a, Alkmaar - Tel. 02200 - 1 61 23 - Giro 174515

Assort. 30 silicium planar transistoren	f 5,95
Assort. 30 germ.transistoren + 10 dioden	f 4,95
Assort. 50 condensatoren	f 3,95
Assort. 25 M.P.condensatoren 68 pF-220 kpF	f 3,95
Assort. 50 keramische condensatoren	f 2,75
Assort. 25 laagspannings elco's	f 3,95
Assort. 25 elco's 100-350 V	f 3,95
Assort. 25 weerstanden 0,7 W 0,56-10 Ω	f 2,75
Assort. 50 weerstanden $\frac{1}{2}$ W 10 Ω -1 k Ω 2-5 %	f 2,75
Assort. 50 weerst. $\frac{1}{4}$ W- $\frac{1}{2}$ W 33 Ω -3,3 M Ω	f 2,75
Assort. 50 weerst. $\frac{1}{2}$ -1 W 10 Ω -10 M Ω	f 3,75
Assort. 200 holnietjes met lip	f 0,95
Assort. 10 diverse buisvoeten	f 0,95
Assort. 10 knoppen	f 0,95
Assort. 4 printplaten minimaal 3 dm ²	f 1,25
Etsmiddel complete set	f 3,50
Etsmiddel los	f 1,75
Snoer met aangespoten stekker 2,25 m lang	f 1,10
Subminiatuur zendkristal 27,125 MHz	f 8,95
NTC-weerst. 10 - 150 Ω met schroefbev.	f 1,50
Zilverbad voor printplaat en contacten	f 5,50
UBT printweerstand 22 Ω -22 M Ω	f 0,20

Minimumpostorder f 10,-. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.



Cassettes voor Radio Electronica

Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons binnenkort cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet. Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden.

De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12 % O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer

Een antwoord op elke vraag over elektronica vindt u in

Halfgeleiders

Jansen	Transistoren dl. 1, 2 en 3, per deel	f 6,90
	deel 4	f 8,90
Jansen	Interessante Transistorschakelingen	f 9,75
Tan	Bijzondere halfgeleiderdioden en transistoren	f 12,50
Gelder	Transistor als schakelaar	f 12,50
Alving	Transistor als elektronische schakelaar	f 32,—
Aisberg	Zo werkt de transistor	f 7,90
Richter	Servicegids Transistortechniek	f 9,75

Televisie

Jansen	TV storingen vinden en verhelpen	f 7,90
Vijzelaar	TV ontvangers zelf bouwen	f 8,50
De Korte	Kleurentelevisie	f 5,90
Hartwich	Grondbeginselen der kleurentelevisietechniek	f 36,—
Aisberg	Zo werkt de televisie	f 7,90
Aisberg	Zo gaat het TV storingzoeken	f 7,90
Richter	Servicegids Televisietechniek	f 9,75

Elektriciteit/Elektronica

Bussel	Praktische Elektronica deel I	f 8,50
	deel II	f 9,50
Blok	Elektronisch Vademecum	f 64,50
Ter Brugge	Elektrotechnisch Vademecum	f 59,50

Radio

Aisberg	Zo werkt de radio	f 7,90
Richter	Servicegids radiotechniek	f 9,75

Elektro-akoestiek

Bussel	Geluid op de band	f 9,75
Snel	Magnetische geluidsregistratie	f 24,50
Franssen	Stereofonica	f 7,90
Wier	Perfect geluid	f 6,90
Winkler	Servicegids Elektro-akoestiek	f 9,75

deze prijzen gelden tot 1 januari 1969

KLUWER - technische boeken

postbus 23 - deventer - tel. 05700 - 1.0722 toestel 153

Uw telefonische bestellingen
worden met voorrang behandeld

Ook verkrijgbaar via de boek- en radiohandel

Bekende adressen te:

Amsterdam

QUAD - SHURE
KEF - LANSING
ORTOFON - SONY etc.



Maasstraat 169
Amsterdam
Tel. 020 - 42 61 23

Telefoonsnoer, zwakstroom-
kabel, microfoonkabel, huis-
en bedrijfstelefoon, telefoon-
versterkers, signaal- en an-
dere bedrijfsklokken

'ACTON'

Van Breestraat 117, Am-
sterdam-Z. Tel. 020 - 72 80 94.

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 070 -
32 59 16

Elektronisch centrum voor
de radio-amateur. Gespecia-
liseerd in onderdelen, o.a.
de Philips service-onderde-
len uit voorraad leverbaar;
ook goedkope buizen.

Delft

Speciaal

TRANSFOR- MATOREN

voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38

DELFT

Tel. 01730 - 2 46 34

Enschede

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTR. 94-96.
TELEFOON 1 51 69 - 2 54 91

Hilversum



Langestraat 107
bij de Kerkbrink. Tel. 4 33 33

Maarn

Technische handel- onderneming TeRaGram

Vinkenbuurtweg 27
Maarn
Tel. 03432 - 1918

Meetinstrumenten
en
reparatie meet-
instrumenten

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg
GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN
Tel. 04250 - 2 16 36 - 2 56 29

Tolbert Gr.



N.V. Zweedse
Industrie Fabriekaten

Leuringslaan 4

Tel. 05945 - 2290

QUAKKELSTEYN VLAARDINGEN

WESTHAVENPLAATS 28 - TEL. 010 - 34 45 23

Regelbare voedingsunit, type 503, regelbaar tussen
0-500 V in 4 bereiken, stroom max. 250 mA, gloei-
sp. 6,3 V, 10 A en neg. spanning 0-250 V f 250,-.
Amerikaanse multimeters, type ME-9C/U,
20 000 Ω /V f 90,-. Zend/ontvanger, type C13, freq.
1,5-12 MHz in 12 banden, geheel compleet, voeding
24 V DC, nieuw f 350,-. Amerikaanse verrekijkers
6 x 30, nieuw f 42,50. Micro-theodoliet f 400,-. Mijnd-
detectoren, nieuw in kist f 70,-. Ontvanger BC603,
freq. 20-28 MHz, FM, met schema f 35,-. Meetzen-
der TS497B, freq. 2-400 MHz met 2 meters en ver-
zwaker, voeding 110 V f 200,-. Omvormer Rohde
& Schwartz, input 12 V DC, output 220 V, 50 per.,
350 W f 250,-. Facsimile Transceiver, type
TT-1D/TXC1, geheel compleet f 450,-. Trafo, input
220 V, uit 24 V, 41 A f 60,-. Idem uit 24 V, 62 A
f 80,-. 19 inch instrumentkasten, hoog 2 meter,
diep 80 cm, met achterdeur f 150,-. Idem 2 naast
elkaar gemonteerd f 250,-. Idem 3 naast elkaar ge-
monteerd f 350,-. Helipots met schaalte, div.
waarden f 20,-. Verstelbare spiegeltjes f 3,-. Flexi-
bele vinger f 2,50. Auto-amp.meter 20-0-20 A f 7,-.
Rubber ant.voet met tank-ant. f 7,50. Bosch MP
cond. 16 μ F 220 V AC f 5,-. Flashlight MX991 f 4,50.
Verder meer dan 150 ton radio-mat. in voorraad.

American Electronica Service

Van Humboldtstraat 81, Utrecht
Tel. 030 - 71 62 91 - 15 00 54 - 1 40 57

Meer keus voor elektronica-enthousiasten in
midden-Nederland.

Opgelet: speciale aanbiedingen:

Luidsprekerbox afm. 14 cm breed, 21 cm
hoog, 19 cm diep. Notengekleurde kast met
afdekking voor luidspreker . . . f 18,50
Netvoedingsapparaat voor casetterecorder
en transistorradio, 450 mA, 6 V, 9 V f 19,50
Hogetonen-speaker f 3,50
Radiokast voor de doe-het-zelver, vele toe-
passingsmogelijkheden, zeer mooie kast
f 11,-

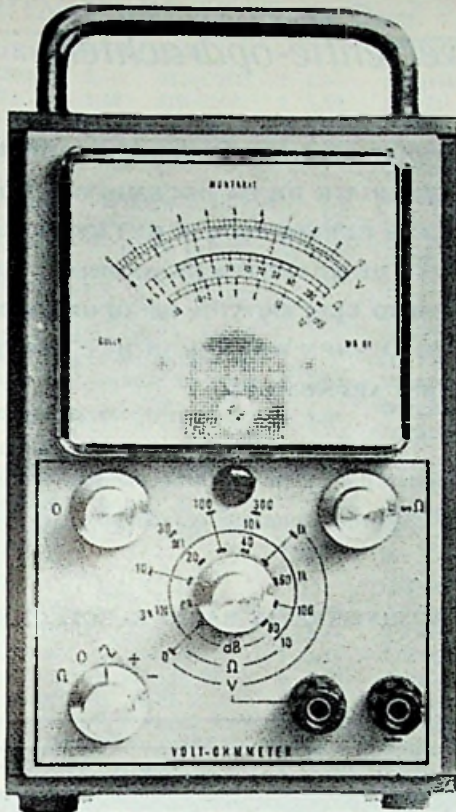
Concurrerende prijzen

van antennes en halfgeleiders,
zoals combi-antennes . . . f 19,50

Antennes voor Duitsland vanaf . . . f 11,50

Verder goedkope buizen en halfgeleiders.
Grote sortering elektrische onderdelen.

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS



MONTAKIT MB-01

BOUWDOOS VOOR BUISVOLTMEETER

EENVOUDIGE MONTAGE - VERGISSINGEN UITGESLOTEN:

gedrukte schakeling - uitgebreide handleiding

GEEN ENKELE AFREGELING:

12 stuks geijkte precisie-meetweerstanden

ALLE HULPSPANNINGEN INGEBOUWD:

brugvoeding en weerstandmeting d.m.v.

nettransformator en siliciumdioden

MEET: gelijkspanning: 0,1—1000 V

eff. wisselspanning: 1—1000 V

weerstand: 5 Ω—200 MΩ

TECHNISCHE GEGEVENS

draaispoelmeter: schaalengte 65 mm
gevoeligheid: 100 μA voor eindwaarde

nauwkeurigheid: 2 % van eindwaarde

versterker: uiterst lineaire brug met EEC 82

ingangverzwakker: 11 MΩ (alle bereiken =)
> 1 MΩ (alle bereiken ~)

meetspanning: 3 V = (alle bereiken Ω)

meetsbereiken: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 en 1000 V
(= en ~ volle schaal)

nauwkeurigheid: 100 - 1 K - 10 K - 100 K - 1 M en 10 M (Ω midden schaal)

detector ~: ± 3 % van volle schaal = en Ω
± 5 % van volle schaal ~

laagste meetfrequentie: 2 × 0A202 in top-top schakeling
30 Hz (-5 %)

hoogste meetfrequentie: afhankelijk van impedantie
tot ca. 10 MHz

netvoeding: 220 V ± 20 % - 50/60 Hz

Prijs f 89,—

IJ-TUNNEL KLAAR !!

DE VRIES „PICKUP“ ELECTRONICA nu plm.
3 min. rijden uit centrum van Amsterdam.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

Metaalfilm-weerstanden:

Vithrom professionele weerstanden voor een zeer aantrekkelijke prijs. Deze weerstanden worden gekenmerkt door grote stabiliteit en precisie.

Bijzondere eigenschappen:

Bijna ruisvrij en een zeer lage temperatuurcoëfficiënt; voldoen aan de Amerikaanse MIL-SPECS en Duitse DIN-normen.

Leverbaar:

1/8 W 1 % tol. E24 reeks 10 Ω tot en met 240 kΩ f 0,65

1/2 W 2 % tol. E24 reeks 4,7 Ω tot en met 1 MΩ f 0,59

Levertijd:

Uit voorraad tot 100 stuks per waarde, grote aantallen speciale prijs en levertijd 6-8 weken.

Nieuwe aanbiedingen:

Halfgeleiderprijzengids

TAA151 Siemens f 6,—

TAA293 Philips f 6,—

Unijunction TIS43 f 4,—

GET116 eindtransistor met lockplaat,

800 mW, 30 V, 1 A ≈ AC128 f 0,95

2N4991 mini triac f 4,95

I.C. 2 W LF-versterker PA237 f 16,50

Trafo 220 V / 2 afzonderlijke 24 V-wikkelingen 60 W, speciaal voor transistorversterker f 16,95

Schakelaar 2 m.c., 5 standen, keramisch f 4,95

Pot.meter 150 Ω, 25 W, zeer zware uitv. f 4,50

Afstemcondensatoren 2 × 14 pF f 4,95

met vertraging 3 × 14 pF f 5,95

4 × 14 pF f 7,95

Philips gemetalliseerde polyester print C,

1 μF f 0,95

Print C b.v. voor orgels

4 700 pF f 0,15 per 100 f 10,—

47 000 pF f 0,20 per 100 f 15,—

Elektrolyten 100 μF ^{35/10} f 0,60, per 100 f 48,60

Studie-, Hobby-, Bedrijfsbibliotheek?

Wij bieden U, in onze overzichtelijke boekenstand, vrijblijvend, inzage in onze unieke serie boeken op het gebied van:

Elektronica - HiFi - Meetapparatuur - HF-schakelingen enz. ,8 07á184S f.lë.e (. hCMF

lingen, enz. Catalogi op aanvraag.

DE VRIES—ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N)

TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 15,—, 10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, alle drie buslijnen, 2e halte.

Via Coentunnel, direct rechtsaf ± 8 min. rijden.

Via IJ-tunnel ± 3 min. rijden.

Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementprijs DM 50 per jaar.

Abonnees op Radio-Electronica krijgen aantrekkelijke reductie.

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

N.V. UITGEVERSM AATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.

Tel. 0 5700 - 1 07 22, tsl. 234.

Advertentie-opdrachten

TEKST EN DRUKMATERIAAL MOETEN UITERLIJK DE 13e DECEMBER 's MORGENS EERSTE POST IN HET BEZIT ZIJN VAN DE ADVERTENTIE-AFDELING VAN RADIO ELECTRONICA OM OPGENOMEN TE KUNNEN WORDEN IN HET EERSTE JANUARI-NUMMER.

Advertenties die na de 13e binnenkomen worden naar het volgende nummer verschoven.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA

GERLACH TV ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420-10601

Silicium-zenerdioden in metalen huis:	Transistoren:	uitgang 10 k Ω , frequentie:
4 W, gekoeld 10 W 5,6 - 6,8 -	AD152 f 0,90 AD166 f 3,90	100-6000 Hz, vertragingstijd:
8,2 - 10 - 12 - 15 V, per stuk . f 1,95	AF139 f 2,25 AD167 f 3,90	30 ms, nagalmduur: 2,5 s, in
per 10 stuks à f 1,75	AF239 f 2,25	metalen huis met rubberbe-
per 100 stuks à f 1,50	Styrox condensatoren	vestiging f 12,50
1 W, gekoeld 2 W 3,3 - 3,9 -	50 stuks, diverse waarden . . f 3,40	AC151, per stuk f 0,85
4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 -	Weerstanden, 100 stuks, ge-	Modulen: 20 mm \varnothing x 25 mm
15 - 22 - 27 V, per stuk . . . f 0,95	sorteerd, 1/2 + 1/4 W f 3,40	Elco 40 mF, 110 V, per stuk f 0,65
per 10 stuks à f 0,90	Stereo hoofdtelefoon, type	Toongenerator: bedrijfsspan-
per 100 stuks à f 0,80	DHoz-S, zware en compacte	ning 4-12 V, luidsprekeraan-
250 mW 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 -	uitvoering met dubbele hoofd-	sluiting 3-8 Ω , frequentie re-
8,2 - 10 - 12 - 15 V, per stuk f 0,75	beugel, voor mono en stereo,	gelbaar tussen 150 en 12 000
per 10 stuks à f 0,70	2 x 8 Ω , met aansluitsnoer +	Hz, 3 silicium transistoren
per 100 stuks à f 0,60	stekker, 30-16 000 Hz f 29,50	met aansluitschema f 4,75
TV-gelijkrichters BY235	Brugcel B30-35-C1000 f 3,40	Pulsgever bedrijfsspanning
per stuk f 1,25	Drukknopschakelaar 4 A . . . f 1,80	5-7 V, aansluitwaarde voor
per 10 stuks à f 1,10	IBM computer prints met	lampen max. 6 V, 2,4 W, aan-
Condensatoren:	vele onderdelen o.a. transis-	sluitwaarde relais max.
50 stuks, courante waarden,	toren, dioden, weerstanden	250 mA, min. 100 mA. Impuls-
400-10 000 V f 3,80	en condensatoren in prijzen	freq. 20-25 per min.
Weerstanden 100 stuks,	v.a. f 1,- tot f 2,25 per stuk	Metronoom: bedrijfsspanning
1/4, 1/2 en 1 W f 3,40	Assortiment silicium-planar-	3-12 V, luidsprekeraan-
25 elco's laagspanning . . . f 3,40	transistoren: o.a. BC115 -	3-8 Ω , frequentie regelbaar
Keramische condensatoren,	BC116 - BC117 - BC145. Totaal	tussen 20-300 tikken per mi-
50 stuks, diverse waarden . . f 3,40	30 stuks voor slechts f 5,95	nuut, 3 silicium-transistoren
Assortiment silicium-planar-	Weer voorradig	met aansluitschema f 4,75
transistoren: o.a. BC107 -	BA100, per 10 stuks f 1,-	Lichtgevoelige schakelaar
BC113 - BF175 - BF132 -	AEG brugcel B30-C250	met fotocel en 2 transistoren,
BC135 - BF115 - BF185.	in plastic huis, per stuk . . . f 1,95	bedrijfsspanning 4-12 V, met
Totaal 30 stuks voor slechts . f 4,85	Zo lang de voorraad strekt:	aansluitschema f 7,50
Transistoren AD152-AD155 f 0,90	Nagalm-unit. Ingang 5-15 Ω ,	OA9 per stuk f 0,25
per 10 stuks à f 0,85		OA85C per stuk f 0,40

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam.

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

GELIJKRICHTCELLEN		
E220C300 f 3,— M30C300 f 1,—	Silicium planar transistoren assortiment - NPN-type	per 100 meter f 75,—
B300C75 f 3,50 B30C500 f 3,50	BC171, BC172, BC173, BF115, BF180, BC107, BC108, BF161, BF175 3 x 10 stuks voor slechts f 4,95	Hi-Fi afgeschermd voedingskabel 5-aderig, 2 x dek, 1 x afgesch., 2 x gewoon f 3,50
Sil.cel B40C2200/3500 f 4,75		Zeer soepel 19-aderig kabel f 2,25
Sil. dioden 1N3492R 30 V 18 A f 4,75		Telefoonkabel
RELAIS		
Kamrelais, Siemens, div. waarden en soorten vanaf f 4,50	Silicium-vermogenstransistoren - assortiment - NPN-type BC117, BC145, BC115, PNP type BC116 3 x 10 stuks voor slechts f 5,95	40-aderig f 2,— 10-aderig f 4,75
Houders voor Siemens relais f 1,75	DIVERSEN	10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd f 0,75
Min. gepolariseerd relais voor modelbouw 35 x 15 x 18 mm, verbruikt bij 1,5 V 5 mA f 4,75	Nordmende FM HF-unit met AF106 + AF135 en aansluit-schema f 9,50	40-aderig, soepel f 1,75
Siemens klein pol. relais T. Ris 64 A gepolariseerd telegraafkabels, nieuw in doos f 3,75	Originele Vibroplex Bug. (seinsleutel) nieuw in doos f 52,50	Sinclair Z12, 12 W transistor eindversterker f 33,75
Stappenrelais, div. vanaf f 4,50	Fijn- en grofregelaar 1 : 1 en 1 : 40, nieuw f 3,—	Sinclair PZ4 stabilized power unit voor bovenstaande versterker f 43,50
Schakelmotor 24 V met zeer veel schakelmogelijkheden f 24,75	Inverter-omvormer, roterend 24 V in, uit 115 V, 400 per., 250 VA, 1 of 2 fasen f 24,75	Meetinstrumenten w.o. Radar testset signal-generator AN/UPM25, in prima staat f 175,—
Schakelklok Landis & Gyr, voor etalage enz., met zondagstand f 37,50	Kristallen voor digitaal teller: tijd klokken enz., frequentie 2,1 kHz, 2,16 kHz, 3,12 kHz, 4,08 kHz, 5,04 kHz, per stuk f 25,—	Radar Range Calibrator AN/UPM 11 A f 175,—
ELCO'S		
2500 μ F 40-50 V f 3,25	Transistor universele stereo-decoder in metalen kastje f 35,—	Meetzender Standard Signaal-generator, model 80, bereik: 2 tot 400 MHz f 250,—
2500 μ F 70-80 V f 4,—	Auto-antennes inzinkbaar, lengte 70 cm f 11,70	Philips oscillograaf GM5654 f 525,—
Flits elco 500 μ F, 500 V f 2,75	lengte 120 cm f 12,—	Nordmende service oscillograaf FO959 f 350,—
Dominit 3300 μ F 105-115 V f 5,25	Complete set auto-ontstoringmateriaal f 7,50	Philips oscillograaf GM5650 f 400,—
Dominit 8000 μ F 70-85 V f 7,50	Tape-recorderband in plastic cassette: 13 cm Lp 270 m f 4,75	Voor de UHF-amateurs AM-1152/APW 11 A. 1250 MHz ontvanger met buizen, variabele afstemming f 40,—
Dominit 5000 μ F 70-80 V f 5,75	15 cm Lp 405 m f 6,75	Suikerklontje-microfoons 18 x 12 x 8 mm. Dynamisch Sennheiser MM22 met geg. Tokai super phone walkietalkie 12 transistoren, per stel f 350,—
Dominit 1250 μ F 200-220 V f 4,75	18 cm Lp 540 m f 8,75	10 computerplaten, verpakt in doosje, voor de spotprijs van f 7,25 met ca. 140 weerstanden, ca. 14 condensatoren, ca. 52 dioden en ca. 37 silicium transistoren. Het bovenstaande aantal kan met \pm 10 % afwijken daar niet alle printplaatjes gelijk zijn.
Philips 2 x 50 μ F 450-500 V f 3,75	Voor cassette-bandrecorder, cassette-band, speelduur 60 minuten f 6,50	Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm \varnothing , 10 mm lang 100 stuks f 0,75
TTC 1 x 8 μ F 800 V f 1,75	speelduur 90 minuten f 8,50	10 000 stuks f 20,—
Tantalium elco 6 μ F, 10 V 5 x 3 mm f 0,75	Siemens motor TDM37a 1 : 15 4 V DC f 17,50	Radio- en TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.
CONDENSATOREN:		
MP-condensator 10 μ F 500 V, DC/220 V, AC f 5,25	Siemens motor TDM36a 1 : 15 3 V DC f 15,—	's MAANDAGS GESLOTEN
MP-condensator 20 μ F 500 V, DC/220 V, AC f 6,25	Miniatuurmotor met vertraging 2 omw./min. 6 V DC f 15,—	Postorders onder de f 10,— worden niet uitgevoerd.
Bosch MP condensatoren	Ferriet potkernen compleet met spoelhouder \varnothing 27 mm, 22 mm hoog f 2,25	
16 μ F 220 V-380 V ~ f 4,—	Ferriet-kern voor HS-unit, voor transistor-hsp.-voeding 60 x 60 x 15 mm f 2,50	
10 μ F 220 V-380 V ~ f 3,50	Ferriet E kern compl. stel met luchtspleet 0,25 mm f 2,75	
TRAFO'S		
Laagspanningssmoorspoel 0,3 H 2 A f 2,75	Ferriet gloeidraadkralen \dot{a} Philips potkern compleet 2,5 cm \varnothing , 1,5 cm hoog, per stuk f 2,25	
In- en uitgangstrafo voor OC74 enz., per stel f 3,75	per 10 stuks f 17,50	
TV-MATERIAAL		
Speciale aanbieding, transistor 2e net converter in plastic kastje, met ingebouwde voeding f 41,25	Telefoon kiesschijf, per stuk f 1,—	
Hoogsp.voeten voor DY87, met korte kabel, demontabel met lange kabel, demontabel f 4,50	Telefoonhoorn, PTT model f 3,—	
Hoogspanningsspoel 90 of 110° f 4,50	Telefoon-hoornkapsels voor maken hoofdtelefoon enz. f 1,—	
Transistor UHF-converter met 2 x AF139 met voeding in plastic kastje f 65,—	Koolmicrofoon kapsels f 1,—	
Schwaiger snel-inbouw converter met 2 x AF239, compl. f 46,50	Telefoonhaakklem, geschikt voor elke telefoonhoorn f 1,75	
TRANSISTOREN		
Uni-junction transistor 2N2646 f 4,75	DRAAD EN KABEL PER METER	
Zenerdioden 250 mW, spanning 5,6 V, 6,2 V, 8,2 V, 12 V \dot{a} f 3,75	Coax-kabel 72 Ω f 0,75	
FET-transistoren:	6-aderig kabel, 0,4 mm f 0,85	
2N4304 f 4,50 2N4302 f 4,25		
Koelplaten voor dioden of transistoren vanaf f 2,50		

Nife nikkel-ijzer accu's
 5 x 1,2 V bij 3,8 A
 2 x 1,2 V bij 4,4 A
 per set f 15,—
 Programmeur-unit met
 220 V synchroon motor,
 met zeer veel schakel-
 mogelijkheden, \dot{a} f 7,50
 per 10 stuks f 50,—
 Kristalhelder glethars
 compl. met versneller,
 katalysator f 9,50
 Bovenstaande omljnde artikelen worden niet verzonden.

WEGENS DRASTISCH VERHOOGDE VRACHT- EN VERZENDKOSTEN KUNNEN VANAF HEDEN ALLÉÉN POSTORDERS BOVEN f 15,- UITGEVOERD WORDEN.

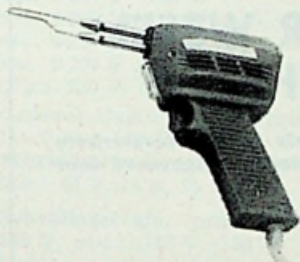
NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

AL4	f 4,50	EC88	f 5,75	EF86	f 3,—	EY81	f 3,—	PCL82	f 3,25	UF89	f 2,75
AX50	f 10,80	EC92	f 2,50	EF89	f 2,75	EY86	f 3,—	PCL84	f 4,—	UL41	f 3,25
AZ1	f 3,—	ECC40	f 4,75	EF91	f 2,75	EY87	f 3,—	PCL85	f 4,—	UL84	f 2,75
AZ4	f 4,—	ECC81	f 2,75	EF92	f 3,—	EY88	f 3,50	PCL86	f 3,50	UM4	f 7,00
AZ11/12	f 3,75	ECC82	f 2,75	EF93	f 2,50	EY91	f 3,60	PF83	f 4,25	UM80	f 4,—
AZ41	f 2,50	ECC83	f 2,75	EF94	f 2,50	EZ4	f 2,75	PF86	f 4,—	UY1N	f 3,—
AZ50	f 5,75	ECC84	f 3,25	EF95	f 3,50	EZ11	f 2,75	PL21	f 4,—	UY41	f 2,25
CF3	f 0,75	ECC85	f 2,75	EF97	f 3,25	EZ12	f 2,75	PL36	f 4,75	UY42	f 2,25
CK1	f 1,75	ECC86	f 5,25	EF98	f 3,25	EZ40	f 3,25	PL81	f 4,—	UY85	f 2,25
DAF91/96	f 2,50	ECC88	f 5,75	EF183	f 3,75	EZ80	f 2,—	PL82	f 3,25	5U4	f 3,25
DC90	f 4,40	E88CC	f 8,75	EF184	f 3,75	EZ81	f 2,25	PL83	f 3,50	5Y3	f 2,—
DC96	f 4,80	ECC91	f 2,60	EF804	f 6,75	EZ90	f 2,—	PL84	f 3,25	6L6	f 5,50
DF91/92	f 2,50	ECC189	f 5,40	EH90	f 3,—	OA2	f 3,75	PL500	f 6,50	6SA7	f 5,—
DF96/97	f 2,50	ECF80	f 3,50	EK90	f 3,—	OB2	f 3,75	PLL80	f 6,—	6SJ7	f 4,—
DK01/02	f 3,—	ECF82	f 3,50	EL3	f 5,75	OZ4	f 4,75	PY80	f 2,50	6SK7	f 4,75
DK96	f 3,—	ECH3	f 5,75	EL6	f 6,75	GZ34	f 5,60	PY81	f 2,50	6SL7	f 4,75
DL92	f 2,75	ECH4	f 5,75	EL12	f 7,75	PABC00	f 2,75	PY82	f 2,50	6SN7	f 4,—
DL94	f 2,75	ECH21	f 4,—	EL34	f 6,—	PC86	f 4,75	PY83	f 2,50	6SQ7	f 4,—
DL96	f 2,75	ECH42	f 3,75	EL41	f 3,75	PC88	f 4,75	PY88	f 3,25	6V6	f 2,75
DM70/71	f 2,50	ECH81	f 2,50	EL42	f 4,25	PC92	f 2,25	PM84	f 3,50	12BE6	f 3,75
DY80	f 3,25	ECH83	f 3,75	EL81/82/83	f 4,—	PC93	f 2,50	UABC00	f 3,—	12SA7	f 4,50
DY86	f 3,25	ECH94	f 4,—	EL84	f 2,50	PC97	f 3,75	UAF42	f 3,—	12SK7	f 5,50
DY87	f 3,25	ECL11	f 5,75	EL84	f 2,50	PC900	f 4,75	UBC41	f 3,50	12SK7	f 4,50
EAA91	f 2,25	ECL80	f 3,25	EL86	f 3,25	PCC84	f 3,—	UBC81	f 3,—	12SL7	f 6,—
EABC80	f 2,75	ECL82	f 3,75	EL90	f 2,75	PCC85	f 3,—	UBF80	f 2,75	12SN7	f 5,50
EAF42	f 3,50	ECL84	f 4,25	EL91	f 3,50	PCC88	f 4,75	UBF89	f 2,75	12SQ7	f 4,—
EBC3	f 2,—	ECL86	f 3,75	EL95	f 3,25	PCC189	f 5,40	UBL1	f 8,80	25L6	f 5,—
EBC41	f 3,75	ECL113	f 5,50	ELL80	f 6,—	PCF80	f 3,25	UBL21	f 4,—	35Z5	f 2,75
EBC81	f 2,50	EF6	f 7,75	EM4	f 5,75	PCF82	f 4,—	UC92	f 2,75	50B5	f 4,25
EBC90	f 2,50	EF9	f 7,75	EM34	f 5,50	PCF86	f 4,75	UCC35	f 3,25	50C5	f 3,25
EBC91	f 2,50	EF22	f 4,25	EM80	f 2,75	PCF200	f 5,25	UCH4	f 4,25	80	f 3,—
EBF2	f 0,40	EF40	f 3,50	EM81	f 3,—	PCF801	f 4,50	UCH21	f 4,—	328	f 3,—
EBF80	f 2,75	EF41	f 4,—	EM84	f 3,—	PCH200	f 4,25	UCH42	f 3,25	451	f 11,50
EBF89	f 2,75	EF42	f 4,75	EM85	f 3,75	PFL200	f 5,—	UCH81	f 2,50	452	f 9,—
EBL1	f 7,25	EF80	f 2,50	EQ80	f 7,50	PCF802	f 4,75	UCL82	f 4,—	807	f 6,50
EBL21	f 4,—	EF83	f 4,75	EY51	f 3,—	PCF201	f 5,25	UF80	f 3,—		
EC86	f 4,75	EF85	f 2,75	EY80	f 3,—	PCL81	f 4,50	UF85	f 2,75		

BLITZ



Het soldeerpistool voor serviceman en doe-het-zelver; 220 V~ met verlichting, pracht cadeau . . f 24,90

KÖRTING HI-FI STEREO TUNER T 500



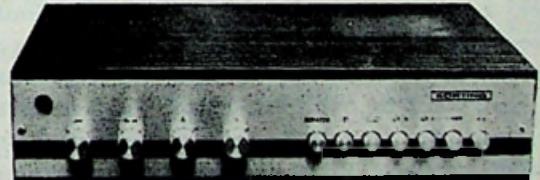
Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. Afstembereiken: UKW: 87,5-104 MHz. Korte golf: 5,85-7,4 MHz (41-49 m.band). Middengolf: 510-1620 kHz. Lange golf: 145-355 kHz. Ferrietantenne: voor midden-golf en lange golf (dubbelparallelspoelen) - Aansluitmogelijkheden: antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang. - Verbinding met versterker: d.m.v. een 5-polige diodekabel. - Bijzondere eigenschappen: Automatische bandbreedte regeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereo decoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - Kast: mat noten. - Afmetingen: br. 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm. ZEER LAGE PRIJS f 258,—

VESTZAK UNIVERSEELMETER

AC 15 - 150 - 1000 V 1 kΩ/V
DC 15 - 150 - 100 V 1 kΩ/V
DC stroom . . . 150 mA
R 100 kΩ . . . f 18,50
Handig voor iedereen.



KÖRTING HI-FI STEREO VERSTERKER A 500



Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter. - Keuzeschakelaar: 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, p.u. 1, p.u. 2, afstemmer, aan/uit. - Physiologische sterkteregeling. - Aansluitmogelijkheden: Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische- en m.d. pick-up elementen, stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - Uitgangsvermogen: 2 x 12 W. - Bijzondere eigenschappen: volledig getransistoriseerde versterker, 3-voudige tegenkoppeling, hoge en lage tonenregeling, balansregeling, correctie voor m.d. pick-up met silicium-epitaxial-transistoren. - Speciale ruisarme ingangsschakeling met silicium-epitaxial-transistoren. - Kast: mat noten. - Afmetingen: br. 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm. ZEER LAGE PRIJS f 258,—

RADIO ROTOR KINKERSTRAAT 55, AMSTERDAM

Tel. 020 - 8 53 15 en 8 72 89

Postgiro 466928. Verzendingen onder rembours.

Nog enkele PU-wisselaar-bouwdozen met uitgebreid schema, 33 en 45 toeren, pracht cadeau, in mooie doos, van f 69,- nu f 39,75. Philips scheerromvormer in auto, leverbaar in 60 Hz, 12 V input, 110 V output, transistor, klein model, van f 45,- nu f 22,75. Kathodestraalbuis CV1526, diam. 7 cm. Nieuw, met voet, Mu-metaal afschermkoker f 29,75. Lenco stereo inbouw-PU, 4 snelheden, Ronette stereo-element, 18 cm diam. plateau, van f 69,- nu f 34,75. Lenco prof. PU-arm van de L70, zonder element van f 90,- nu f 49,75 De ideale amateur-ontvanger 9R59DE. Technische data: 2 mechanische resonatoren, produkt-detector, BFO- en SSB-ontvangst, S-meter, bandspreiding, 2 grote schalen, met voeding 220 V f 495,-. Ook gemakkelijke betaling. Geluidsband - PVC-kwaliteit, 270 m op 13 cm haspel f 4,15; 360 m op 15 cm f 6,65; 540 m op 18 cm f 8,75; 360 m op 13 cm f 6,50; 540 m op 15 cm f 8,75; 270 m op 18 cm f 12,75; 540 m op 13 cm f 9,75; 720 m op 15 cm f 13,75; 1080 m op 18 cm f 17,75. Blitz soldeerpistool 100 W-220 V met grote verlichting van f 24,75 nu f 19,75. AKG stereo dynamische microfoon op 3-poot tafelstatief, hoog- en laagohmig, met snoertrafo van f 129,- nu f 77,-. Super VFO, 2 meter, met EC92, ECC91, EF89, kristal, zonder voeding, met buizen en kristal f 99,-. Zender 50 W, 2 meter, buizen EF94, EL95, QQE03/12; YL1240, zonder voeding, met buizen f 150,-, zonder buizen f 88,-. Converter voor 2e net TV kan. 21-60 f 48,75. Voor Duitse TV-ontvangst: antenneversterker en voeding nu f 80,-. Goedkope TV-antennes v.a. f 8,75. Professionele walkie-talkies 14 transistoren, 5-10 km bereik, met kristallen, met squelch (dus geen geruis), stand-by schakelaar, 2 kanalen waarvan 1 kanaal in bedrijf, maat 25 x 8 x 4,4 cm, per paar van f 500,- nu f 315,-. Stereo dynamische koptelefoon, laagohmig met rubberschelpen, nu maar f 22,75. Stereo inbouwpaneel-meter, 2 systemen elk 100 μ A, nu f 15,50. Transistor stereo-versterker 2 x 8 W, 4 st. keuzeschakelaar, ook voor magneet-PU, balans-, volume-, hoog-, laag-regelaars, in teak kast, van f 235,- nu f 189,-. Mooie speaker-box hiervoor, van f 69,- nu f 29,75. Let op! Telefunken stereo-installatie, met prof. PU en lift, ingebouwde stereoversterker, 2 x 4 W, 2 LS-boxen met ELC hoog- en laagtoon-speakers, feestprijs van f 540,- nu f 389,-. HiFi-stereo-apparaat met 15 tot 30 % korting. Inbouw-super-radio, 4 banden, ook FM Noval E-buizen, afstemmoog, druktoetsen, hoog/laag-regelaars, nu slechts f 129,75. Papst-motoren, type HSZ20-50, 32 W f 25,75. Type HSM20-50 40 W, nu f 29,75. Type KLM42-65, 80 W f 35,75. Aanloop condensatoren v.a. f 2,50. Philips portofoons met buizen en voeding 6 V, zonder kristallen, per paar f 99,75.

„TOPMASTER" GELUIDSBAND, met LEVENSLANGE GARANTIE

Langspeelband PVC

550 m 18 cm spoel f 8,95
365 m 15 cm spoel f 7,95
275 m 13 cm spoel f 5,95

Extra-LSP.band, polyester

730 m 18 cm spoel f 13,95
540 m 15 cm spoel f 9,95
365 m 13 cm spoel f 7,95

Triple play band, polyester

1080 m 18 cm spoel f 19,95
730 m 15 cm spoel f 15,95
550 m 13 cm spoel f 11,95

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

RADIO PEETERS N.V.

v. Woustr. 74-82-84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending

DE TV-ZENDER WESEL IS IN DE LUCHT

Hiervoor hebben wij speciale antenneversterkers ontwikkeld voor de randgebieden, uitgevoerd voor mastmontage.

o.a.

- * UHF-breedband kanaal 21-60, versterking 16-22 dB, prijs incl. voedingseenheid f 95,- bruto. Meerprijs voor inbouwen sperkring f 7,50 bruto.
- * Speciale Weselversterker, gepiekt op de kanalen 35 - 46 - 48. Versterking 30 dB per kanaal. Prijs incl. voedingseenheid f 145,- bruto. Met deze versterker wordt geen last ondervonden van het door elkaar heen lopen van beelden (z.g. kruismodulatie).
- * UHF elektronisch en op afstand afstembare antenneversterker voor de kanalen 21 t/m 60. Versterking 18 tot 25 dB. Prijs incl. afstemeenheid f 198,- bruto. Ook hier geen last van kruismodulatie.

SCHRADER ELECTRONICA

VAN EEGHENSTRAAT 4 - AMSTERDAM-Z.
TEL. 020 - 79 65 09

Verhuur van Philips televisie-camera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en TV-filmprojector. 's Maandags gesloten. Overige werkdagen geopend van 9.00—18.00 uur.

Minimumpostorder f 10,—. Verzending uitsluitend onder REMBOURS of bij VOORUITBETALING. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.

"NIFE" mijnwerkerslamp, met nikkelijzeraccu 3,6 V, tas, draagriemen, etc. in kist, ideaal als autopechlamp, van f 238,— voor f 38,50

EMI centrifuge motor 220 V zelfaanlopend, 1400 toeren 1/3 pk met rem f 17,50

6-12 V Amerikaanse miniatuur-motor met vertraging, elastische koppeling, centrifugaal regeling, zeer stabiel 6 V, 100 mA, 2 omw./m, 320 g, afm.: lengte 115 mm, hoogte 90 mm, breedte 40 mm f 9,95

Export partij Indola motoren 12 V AC, 17 W, 8 x 6 cm, asdikte 5 mm, 2800 t., geruisloos f 6,75

Regeltransformatoren (variator) fabr.: Philips prim. 220 V, sec. 0-260 V 260 W f 32,50
sec. 0-260 V 520 W f 37,50
sec. 0-260 V 1040 W f 62,50
sec. 0-260 V 2080 W f 87,50
prim. 220 V 0-220 V 4 A f 57,50

General Radio Variator: prim. 15 V sec. 136 V, 170 W f 29,75
scheidingstrafo, prim.: 220 V, sec.: 42 V, 14 A, in kist f 75,—
scheidingstrafo, prim.: 127-220 V, sec.: 125 V, 150 W, in kist f 35,—

Philips pot.kern, compleet 4 x 2 cm	f 1,95
idem 3 x 1 1/2 cm	f 1,45
idem 3 x 1 cm	f 1,45

Leesterand 90 Ω 100 W f 2,25
Leesterand 630 Ω 58 W f 2,25
Leesterand 1 Ω 78 W f 2,50
Leesterand 6 Ω 50 W f 2,50

Merckante draaispoelmeters, met transparant front
x 78 mm, 0-70 V f 6,95
150 mA f 6,95
A f 6,95

Philips vierkante draaispoelmeter, 0-800 μA (120 mV), m. iegelsschaal f 19,75

Weston draaispoelmeter 200 mA, 68 mm Ø f 4,95

U-meter met verlichte schaal, 10x11 cm, type VR90, van f 70,— voor f 37,50

Sub.miniatuur draaispoelmeter 0-200 μA voor afstemind. en batterijspanning f 1,75
TV-documentatie deel 3 in ringband f 15,50

Speakerdock, beige met gouddraad, 100 x 140	f 3,50
100 x 70	f 1,75
Ook leverbaar zonder gouddraad. Philips nylon luidsprekerdock, antracietkleur 100 x 130 cm	f 9,50
100 x 65 cm	f 4,95

Tussenmeters 220 V, 5 A f 9,95
idem 10 A f 19,95
Landys en Gyr tijdschakelklok voor etalageverlichting 15 A f 29,50

Zelf herstellende condensator 20 μF - 750 V f 5,75
idem 16 μF 500/750 V f 4,95

10-aderige grijze kabel (8 gekl. aders 0,3 mm massief en 2 soepele aders 0,35 mm afgeschermd), per meter f 0,45

5-aderig wit kabel met soepele aders 0,2 mm, per meter f 0,40

7-aderig afgescheiden rubber kabel, per meter f 1,45

EMI vidicon (type 10667M) compleet met afbuig- en foccospoel f 225,—

Televisie-camera met opgebouwde monitor f 1250,—
idem zonder monitor f 950,—

Astatic kristalmicr. type 333/6 AIWA dyn. microfoon type DM47 600-50 kΩ van f 98,50 voor f 59,50

Philips condensator microfoon EL6050 compl. met voeding . f 435,—

Microfoonslang (flexibel verchroomd) 20 cm lang f 6,50

Philips dyn. commando-mike, type 9564, m. schakelaar f 25,—
idem, scheepsuitvoering, type VE1020 f 29,75

Philips membraanluidspreker, type 9864/56, 100 volt f 115,—
Vitavox K 12/20 in kast met lijntrafo en metalen hoorn f 150,—

Philips versterker, type 2848 (24 W) f 175,—

Philips versterker type EL6420 (70 W) f 395,—

Omvormer in: 24 V DC, uit: 220 V, 50 Hz, 780 W f 350,—

7-delige Elit Telescoopmast 14 m f 75,—

Philips fotocel, type 923 f 6,95
Koperfolie printplaat, 1 1/2 mm dik 20 x 20 cm f 0,70
20 x 30 cm f 0,95
43 x 63 cm per 10 stuks f 25,—
flesje etsmiddel, 30 cc f 0,75
flesje afdeklak, 30 cc f 0,75

Gelijkrichter prim. 220 V, sec. 12 V, 1 1/2 A f 19,95

Gekapselde choke, 105 mA, 9,6 H, 170 Ω f 6,95

Miniatuur coaxiale waterdichte plug met chassisdeel per stuk f 0,75
per 10 stuks f 6,25

Philips pocketbook 1968 met de nieuwste buizen- en transistorgegevens f 4,95

Fiber koffer (bruin) 28 x 24 x 28, slechts f 3,95

Afstemcondensator (steatiet) idem 100 pF f 0,95

Brown Boverly hoofdtelefoon 2000 Ω, nu slechts f 9,95

AUTO-ANTENNES	
SPECIALE AANBIEDING	
3-delige topantenne	f 8,95
5-delig inzak met slot	f 10,95
dakgootantenne	f 7,50
complete ontstoringssset	f 6,75

Auto-schakelaar 3 standen (met ingebouwde weerstand) voor ruitewisser - kachel - TL-balk 2 x 20 W met buizen (bekend merk) van f 34,50 nu f 17,95

Ferrietstaaf met MG- en LG-spoel, afm. 200 x 9,5 mm f 1,25

Transistor FM-tuner (inbouw) f 70,—
Stereo-decoder hiervoor f 55,—

2,5 W transistorversterker f 22,50

Philips bouwdoos voor MG-tuner f 49,50

Philips bouwdoos voor FM-tuner f 89,—

Transistorversterker 2 x 4 W in kast f 108,—

Teak speakerboxen met AD3806RM 60 x 25 x 25 (glaswol gedempt) per stuk f 62,50

UHF-converter in kastje met voeding, 1/2 jaar garantie, van f 62,50 nu f 48,50

Revoxhaspel 26 1/2 cm in doos van f 10,95 voor f 3,95

per 10 stuks f 27,50
per 100 stuks f 250,—

Amroh jaarboekje f 4,95
Netvoeding 9 V 150 mA, in kastje 10 x 7 x 5 cm, prim. 220 V, 125 V, 160 V f 12,75

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

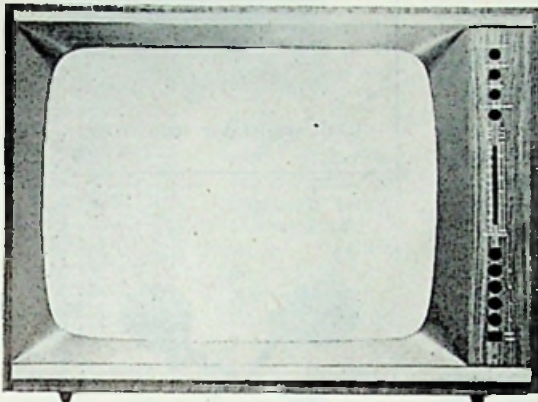
Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

AL4	f 5,50	EC92	f 3,—	EF95/		EZ81	f 2,75	PY83	f 3,40	6SA7gt	f 4,75
AX50	f 10,25	EC95	f 4,75	6AK5	f 5,50	EZ90		PY88	f 3,75	6SJ7M	f 4,25
AZ1	f 3,—	EC900	f 5,10	EF97	f 3,50	GZ34	f 4,95	PY500	f 7,50	6SK7M	f 4,75
AZ4	f 6,50	ECC40	f 5,50	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	OB2	f 4,75	6SN7	f 4,75
AZ11	f 4,—	ECC81	f 3,75	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	OB3	f 4,25	6SQ7gt	f 4,25
AZ41	f 2,50	ECC82	f 3,40	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	OD3	f 5,25	6U8	f 6,75
AZ50	f 8,25	ECC83	f 3,40	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	OZ4	f 4,—	6V6gt	f 2,75
DAF40	f 5,95	ECC84	f 4,10	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	UAA91	f 2,50	6X5gt	f 3,—
DAF91	f 3,—	ECC85	f 3,40	EH90	f 3,10	PC97	f 5,—	UABC80	f 3,75	12AH8	f 2,75
DAF92	f 3,—	ECC86	f 7,50	EK90/		PC900	f 5,10	UAF42	f 4,10	12AT6	f 3,40
DAF96	f 3,25	ECC88	f 5,75	6BE6	f 3,10	PCC84	f 4,10	UBC41	f 4,10	12AU6	f 3,40
DC90	f 4,—	ECC91	f 4,75	EL3	f 4,50	PCC85	f 3,40	UBC81	f 2,75	12AV6	f 3,40
DC96	f 4,—	ECC189	f 5,75	EL5	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBF80	f 3,10	12BA6	f 3,75
DF67	f 4,—	ECC808	f 4,75	EL12	f 10,50	PCC89	f 5,75	UBF89	f 3,40	12BE6	f 3,75
DF91	f 3,50	ECF1	f 8,—	EL34	f 6,75	PCC189	f 5,75	UBL1	f 8,50	12K5	f 5,50
DF92	f 2,75	ECF80	f 4,10	EL36	f 5,50	PCC805	f 8,—	UBL21	f 7,25	12K8M	f 5,50
DF96	f 3,50	ECF82	f 5,75	EL41	f 4,50	PCC806	f 7,—	UCH21	f 4,50	12SA7gt	f 4,50
DF97	f 3,50	ECF83	f 5,75	EL42	f 4,10	PCF80	f 4,10	UCH42	f 4,50	12SK7gt	f 4,50
DK40	f 5,50	ECF86	f 4,10	EL81	f 4,75	PCF82	f 4,75	UCH81	f 3,40	12SL7gt	f 6,50
DK91	f 3,75	ECF200	f 5,50	EL82	f 4,10	PCF86	f 4,25	UCL81	f 5,75	12SN7	f 4,75
DK92	f 3,75	ECF201	f 5,50	EL83	f 4,10	PCF87	f 7,25	UCL82	f 4,50	12SQ7gt	f 4,—
DK96	f 3,75	ECF801	f 4,90	EL84	f 3,25	PCF200	f 5,75	UCL83	f 5,25	12AY7	f 8,95
DL41	f 4,75	ECH3	f 8,—	EL86	f 3,40	PCF201	f 5,75	UF41	f 4,10	13D3	f 5,—
DL64	f 4,25	ECH4	f 8,—	EL90/		PCF800	f 7,—	UF42	f 4,75	25Z5	f 5,50
DL67	f 4,25	ECH21	f 4,75	6AQ5	f 3,40	PCF801	f 4,90	UF80	f 3,40	35C5	f 5,95
DL91	f 3,—	ECH42	f 4,50	EL91	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF85	f 3,40	35W4	f 3,—
DL92	f 3,75	ECH81	f 3,40	EL95	f 3,40	PCF803	f 5,25	UF89	f 3,10	35Z3gt	f 3,25
DL94	f 3,75	ECH83	f 3,40	EL500	f 6,75	PCF805	f 6,—	UL41	f 4,50	35Z4gt	f 3,25
DL95	f 3,75	ECH84	f 3,40	EL503	f 9,—	PCF808	f 7,—	UL84	f 3,40	35Z5	2,75
DL96	f 3,75	ECH200	f 4,25	EL504	f 6,75	PCH200	f 4,25	UM11	f 4,75	50B5	f 4,25
DM70	f 3,—	ECL11	f 7,50	EL505	f 12,50	PCL81	f 5,75	UM80	f 3,40	50C5	f 3,50
DM71	f 3,—	ECL81	f 5,75	EL508	f 6,75	PCL82	f 4,50	UM81	f 3,40	50L6gt	f 4,—
DY51	f 4,50	ECL80	f 3,75	EL509	f 12,50	PCL84	f 4,75	UM84	f 4,10	83V	f 4,50
DY80	f 3,75	ECL82	f 4,50	ELL80	f 6,75	PCL85	f 4,50	UM85	f 3,65	117Z3	f 4,50
DY86	f 3,75	ECL84	f 4,75	EM4	f 6,50	PCL86	f 4,50	UY11	f 4,25	807	f 6,75
DY87	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM11	f 5,—	PCL200	f 7,50	UY21	f 4,10	2050	f 9,75
DY802	f 3,75	ECL86	f 4,50	EM34	f 5,50	PCL808	f 8,25	UY82	f 2,75	5696	f 5,25
E88CC	f 8,50	ECL113	f 8,—	EM71	f 5,75	PD500	f 13,50	UY85	f 2,50	5879	f 9,50
EAA91/		ECL200	f 7,50	EM71A	f 5,75	PFL200	f 5,25	UY89	f 2,50	6973	f 7,—
EB91	f 2,50	ECLL800	f 7,25	EM72	f 5,75	PF83	f 4,50	UY92	f 2,60	7025	f 6,25
EABC80	f 3,75	ED500	f 13,50	EM80	f 3,25	PF86	f 3,50	UY98	f 2,75	7199	f 6,75
EAC91	f 5,—	EF9	f 6,75	EM81	f 3,40	PL21	f 5,—	UY85	f 2,50	6201 =	
EAF42	f 4,10	EF22	f 6,—	EM84	f 4,10	PL36	f 5,50	UY89	f 2,50	ECC81SQ	f 6,—
EAF801	f 3,90	EF40	f 4,75	EM87	f 4,10	PL81	f 4,75	1U4	f 3,—	35L6	f 5,—
EAM86	f 5,50	EF41	f 4,10	EM800	f 6,—	PL82	f 4,10	1U5	f 3,25	117N7	f 4,50
EBC3	f 4,75	EF42	f 4,75	EMM803	f 7,25	PL82	f 4,10	3A4	f 2,50	6C5	f 4,—
EBC41	f 4,10	EF43	f 6,25	EY51	f 4,10	PL83	f 4,10	5U4	f 3,75	5Y3	f 2,25
EBC81	f 2,75	EF50	f 6,—	EY80	f 2,75	PL84	f 3,40	5X4g	f 3,75	5Z3—	f 4,50
EBC90	f 3,25	EF51	f 6,—	EY81	f 3,—	PL95	f 4,—	6AN8	f 6,75	6K7	f 1,95
EBC91	f 3,—	EF55	f 6,—	EY82	f 3,—	PL500	f 6,75	6AN8A	f 7,50	6K8	f 1,95
EBF2	f 6,75	EF80	f 3,40	EY83	f 3,50	PL504	f 6,75	6BJ6	f 5,50	128N7	f 4,75
EBF80	f 3,10	EF83	f 3,40	EY84	f 3,40	PL505	f 12,50	6C4	f 2,75	12V6	f 4,75
EBF83	f 3,50	EF85	f 3,40	EY86/87	f 3,75	PL508	f 6,75	6CB6	f 4,75	25Z6	f 4,75
EBF89	f 3,40	EF86	f 3,40	EY88	f 3,75	PL509	f 12,50	6CG7	f 4,75	6BR8A	f 8,—
EBL1	f 7,75	EF89	f 3,10	EY91	f 3,25	PL805	f 4,50	6CY7	f 6,50	6B8	f 1,95
EBL21	f 4,75	EF91	f 4,50	EY500	f 7,50	PLL80	f 6,—	6EU7	f 7,—	35A3	f 3,50
EC86	f 5,10	EF92	f 4,50	EZ12	f 6,50	PM84	f 4,10	6JM5M	f 4,75	35C3	f 4,—
EC88	f 5,50	EF93/		EZ40	f 3,75	PY80	f 2,75	6J7M	f 6,50	6X4	f 2,10
EC90/		6BA6	f 3,10	EZ41	f 3,75	PY81	f 3,—	6L6g	f 6,90	6X8	f 5,75
6C4	f 2,75	EF94/		EZ80	f 2,40	PY82	f 2,75	6SA7M	f 5,—	6H6	f 2,50
EC91	f 3,25	6AU6	f 3,10								

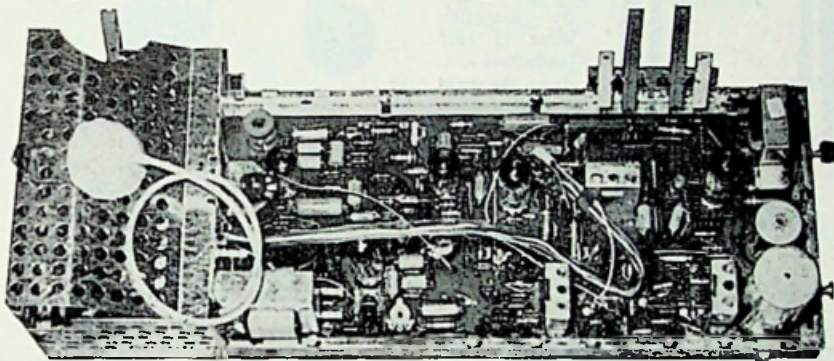
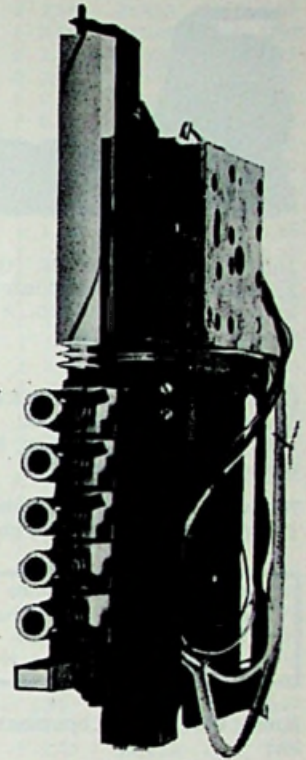
„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

DOE HET ZELF TV TOPHIT 1968 65 CM BEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE



Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd. Kast en afstemunit, tezamen voor . . . f 75,—



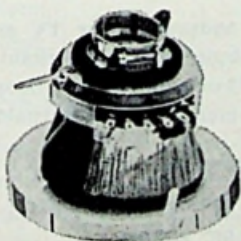
Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis (A65 11 W), met schema (zonder BB) f 175,—

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat f 19,50

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

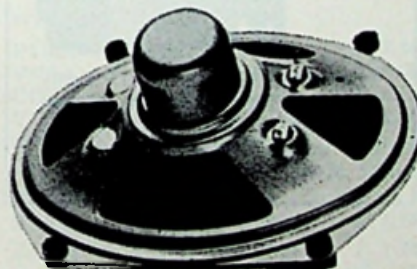
AW43-80	}	f 70,—
AW43-88		
AW43-90		
A47-11 W		f 90,—
AW53-80		f 95,—
AW47-91		f 80,—
AW53-88		f 95,—
AW59-90		f 95,—
AW59-91		f 95,—
A51-12 W = A59-11 W		f 100,—
A59-16 W		f 120,—
A65-11 W		f 140,—
MW31-74		f 50,—
MW36-44		f 60,—
MW43-69		f 70,—
MW53-20		f 39,50
MW53-80		f 105,—
MW61-80		f 230,—



Afbuigunit 110 graden 65 cm f 12,50

Achterwand voor de kast 65 cm f 9,50

Dus een Tophit Doe-het-Zelf TV 65 cm (zonder beeldbuis) aan onderdelen voor slechts f 299,50



Luidspreker hierbij passend . . f 8,50

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een ½ jaar garantie kost slechts . f 140,— Alleen bij TV-set

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD GEEN oude buizen in te leveren"

Beeldbuis A31 - 18 W voor Blaupunkt f 40,—

ONDERDELEN DOE HET ZELF
OOK LOS VERKRIJGBAAR

MAANDAGS GESLOTEN

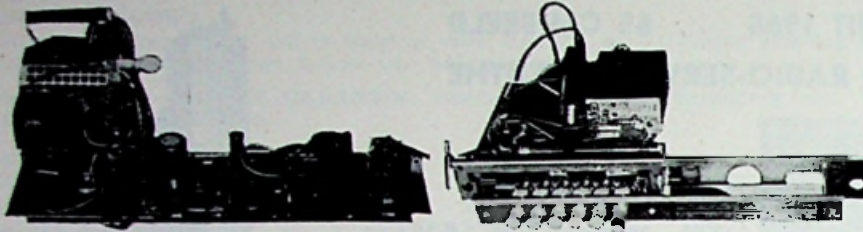
RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

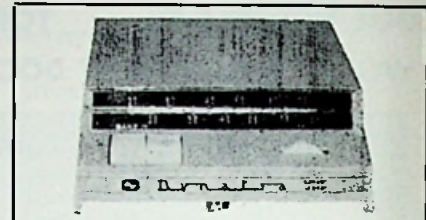
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—



UHF-transistor converter
2 x AF139 f 39,50

Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281.

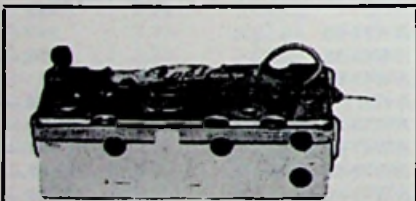
Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnreggelknop f 39,50

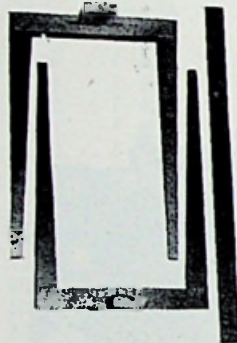
Knop UHF-tuner, bruinbakelijet f 1,25

TV-automaat, met PC92 f 3,50

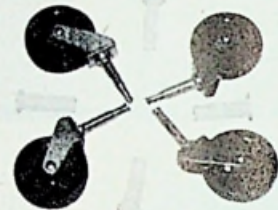
Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PC88 f 7,50



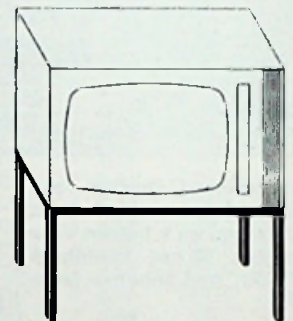
Nordmende transistor FM-tuner met AF106 en AF135, MF 10,7 MHz f 9,50



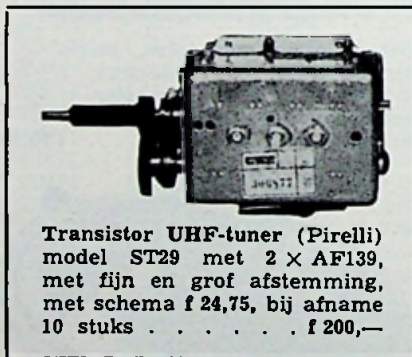
Graetz onderzetterpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenlat. Nieuw in doos, met montage-schroeven en schema f 4,75



Wieljes voor TV- of radio-tafels, 4 stuks voor f 1,95



Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 26 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt f 14,50



Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 24,75, bij afname 10 stuks f 200,—

Afbuigspoelen

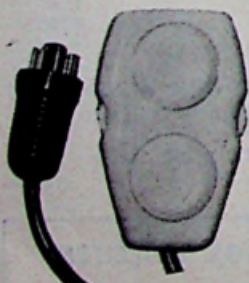
Philips afbuigunit AT1005 f 5,—

Philips 90° AT1006 f 5,—

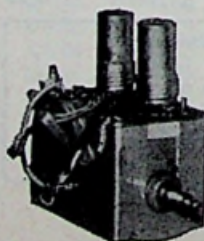
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—

HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 0,75

Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—



Graetz TV-afstandsbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75

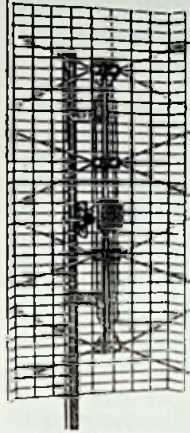


Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

TV-ANTENNES



UHF-breed-bandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraser reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

UHF, 12-elem.	f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector	f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector	f 17,50
Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis	f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël.	f 17,50
Stolle antenneversterker voor kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren	f 89,—
of idem voor breedband, kan. 21-65	f 89,—
Comb.antennes met filters	
2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω	f 29,50
FM-dipool	f 6,50
FM, 2-elem.	f 12,50
FM, 3-elem.	f 16,50

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st.	f 0,50
2-voudig, per stuk	f 0,85
3-voudig, per stuk	f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel	f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel	f 10,—

Tuidraad, per meter	f 0,20
Tuiklemmen, driewegs	f 0,85
Lintkabel, transparant per m. per 100 meter	f 13,50
Schuimkabel per meter	f 0,30
per 100 meter	f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter	f 0,50
Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk	f 0,60
Berliner voor lintkabel per 100 stuks	f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st.	f 2,75
Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel	f 12,50
Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding	f 89,—
Idem type 5571 voor bij TV-toestel	f 89,—
Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding	f 89,—
Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21-65, ook met voeding	f 89,—
Wisselfilter 2 × UHF „ Band 1 + 3 + 4 + 5	f 22,50
TV-hsp kabel 15 kV, p. m.	f 0,15
10 W moduul versterkerblok, met schema	f 49,50
Nieuwe typen silicium transistoren: met folder; volledige gegevens van de fabriek. Gegevens ook op aanvraag los verkrijgbaar.	
P346A f 1,65 C426 f 2,25	
V405A f 1,65 C450 f 1,50	
C424 f 1,50 C444 f 3,—	
V435a f 1,50 V410a f 2,25	
C425 f 1,60 C407 f 1,65	
C400 f 2,55	
Dioden:	
EA403 f 0,45 EC402 f 1,15	
EB383 f 0,85 EC401 f 1,45	
Dubbele transistoren:	
2C415 f 6,55 2V435 f 10,15	
Geïntegreerde schakelingen:	
UBA990028X	f 4,—
UBA991428X	f 4,—
UBA992328X	f 7,30
Transistoren	
AC117 f 2,20 AC131 f 1,50	
AC122 f 1,60 AC175 f 2,20	
AC124 f 2,40 AF106 f 3,25	
AF109 f 2,95	

AF121 f 2,50	BC108 f 1,50
BFY56 f 3,50	BC109 f 1,50
BFY64 f 2,25	BC112 f 2,85
BFY72 f 2,25	BC147 f 1,50
BFX40 f 6,50	BC148 f 1,50
BFX41 f 6,—	BC149 f 1,50
BSX39 f 2,40	BC177 f 1,90
BSY51 f 2,60	BC178 f 1,70
BSY52 f 2,60	BC179 f 1,80
BSY55 f 3,50	BD115 f 4,80
BSY56 f 5,75	BD124 f 5,80
BSY78 f 2,85	BF115 f 3,75
BSY88 f 4,20	BF167 f 2,50
2N696 f 1,50	BF173 f 2,50
2N706 f 1,70	BF177 f 3,—
2N708 f 1,60	BF121 f 2,50
2N918 f 3,50	BF123 f 2,50
2N3638 f 1,90	BF125 f 2,50
2N4360 f 3,65	BF127 f 2,50
2N5163 f 3,—	BF178 f 3,50
TIS43 f 4,50	BF179 f 4,—
AC107 f 3,90	BF180 f 4,—
AC125 f 1,50	BF181 f 4,—
AC126 f 1,60	BF182 f 4,—
AC127 f 1,75	BF183 f 4,—
AC127/128 f 3,55	BF184 f 2,15
AC127/132 f 3,40	BF185 f 2,40
AC128 f 1,80	BF186 f 3,75
2AC128 f 3,60	BF194 f 1,90
per paar	BF195 f 2,—
2AC128/01 f 4,—	BF196 f 2,20
per paar	BF197 f 2,40
AC132 f 1,65	BF200 f 3,50
AC172 f 1,75	AC151 f 1,20
AC187 f 1,75	AC152 f 1,40
AC187/01 f 1,95	AC153 f 1,20
AC187/188 f 3,40	AC176 f 2,—
AC188 f 1,65	ACY23 f 1,20
2AC188 f 3,30	AD130 f 3,25
AC188/01 f 1,85	AD133 f 4,75
AD139 f 4,25	AD136 f 2,50
2AD139 f 8,50	AD150 f 3,50
AD149 f 4,—	AD152 f 0,90
2AD149 f 8,—	AD155 f 0,90
AD161 f 2,75	ASZ17 f 5,—
AD162 f 2,75	BSY72 f 2,50
2AD162 f 5,50	BSY73 f 2,50
AD161/162 f 5,50	BSY74 f 2,50
AF106 f 3,25	BSY75 f 2,50
AF114 f 2,80	BSY76 f 2,50
AF115 f 2,60	BSY17 f 0,50
AF117 f 2,25	BSY18 f 0,50
AF118 f 3,35	BSY61 f 0,50
AF121 f 2,50	BC170 f 0,50
AF124 f 2,10	BC132 f 1,35
AF125 f 2,10	BFY39/2 f 2,50
AF126 f 1,95	OC44 f 1,50
AF127 f 1,80	OC45 f 1,50
AF139 f 2,95	OC57 f 4,—
AF178 f 4,—	OC58 f 4,—
AF179 f 3,90	OC59 f 4,25
AF180 f 5,—	OC60 f 4,25
AF185 f 3,75	OC71 f 1,75
AF186 f 2,95	OC72 f 1,20
AF239 f 2,95	2OC72 f 2,40
AU103 f 14,—	OC74 f 1,20
AU104 f 19,50	2OC74 f 2,40
BC107 f 1,50	OC79 f 1,20

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

ONZE goede en goedkope

NF-transistoren

NF1 = ASY12 = OC72
 NF2 = ASY13 = OC74
 NF3 = ASY14/1 = OC79
 NF4 = ASY14/2
 NF5 = OC303 = OC70
 NF6 = OC304/1 = AC125
 NF7 = OC304/2 = OC71
 NF8 = OC304/3 = OC75
 NF9 = OC305 = AC126
 NF10 = OC306/2 = AC107
 NF11 = OC306/3 = AC107R

Al deze typen per stuk . . . f 0,50

MESA TRANSISTOR

AF139 f 2,95
 AF239 f 2,95

Silicium-hallegeleiders
 2N1613 f 1,80 40406 f 6,70
 2N1711 f 2,- 40407 f 4,-
 2N2102 f 4,90 40408 f 5,30
 2N2926-or f 1,50 40409 f 5,60
 2N2926-gr f 1,50 40410 f 8,-
 2N3053 f 4,- 40411 f 22,80
 2N3054 f 6,90
 2N3055 f 9,-
 2N3702 f 1,85
 2N3704 f 1,60
 2N3707 f 3,-
 2N3866 f 15,-
 2N3903 f 3,-
 2N3904 f 2,80
 2N3905 f 3,30
 2N3906 f 3,10
 2N4124 f 3,-
 2N4126 f 3,-
 2N4284 f 1,95
 2N4286 f 1,95
 2N4288 f 1,95
 2N4292 f 1,95
 2N4347 f 14,25
 2N5034 f 6,35
 2N5036 f 6,90
 MD7011 f 11,50
 MJE340 f 6,-
 MJE370 f 9,15
 MJE371 f 12,75
 MJE520 f 6,60
 MJE521 f 11,-
 MPS3394 f 1,80
 MPS500 f 36,-
 MPS3707 f 1,90
 MPS6517 f 2,50
 MPS6531 f 3,30
 MPS6534 f 3,60
 40233 f 2,85
 40310 f 4,80
 40314 f 3,80
 40316 f 4,80
 40317 f 3,80
 40319 f 6,45
 40360 f 4,20
 40361 f 4,65
 40362 f 6,60

Thyristoren
 2N4441 f 6,75
 2N4442 f 8,10
 2N4443 f 13,-
 2N4444 f 26,50
 MCR2305/06 f 16,75
 TCR76 f 12,-

Uni-Junction transistoren
 2N2160 f 7,50
 2N2646 f 5,40
 2N4870 f 4,80

Veldeffect-transistoren
 2N3819 f 3,75
 2N3820 f 9,-
 2N4360 f 4,50
 MPF102 f 3,30
 MPF103 f 3,75
 MPF104 f 3,75
 MPF105 f 3,75
 3N128 f 7,20
 3N140 f 7,80

Triac's
 40527 f 11,40
 40430 f 16,-
 40432 f 18,50
 MAC2-6 f 32,40
 GBS466e
 400 V 6 A f 12,-
 GBS410e
 400 V 10 A f 14,-

Triggerdiode
 ER900 f 2,45
 ST2 f 3,95

Silicium planar transistor assortiment NPN

typen en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal 30 stuks voor slechts . f 5,95

Silicium gelijkrichtcellen

B40C2200 f 3,95
 B80C2200 f 4,50
 B250C2200 f 6,50
 B500C2200 f 9,50
 B80C400 f 2,95

Vlakcellen

B30C100/150 f 1,25
 B30C150/250 f 1,50
 B30C300/500 f 1,75
 B30C450/700 f 3,-
 B30C600/1000 f 3,25
 B60C400 f 2,75
 B150C60 f 1,25
 B150C100 f 1,25
 B250C75 f 2,50
 B250C100 f 2,75
 B250C125 f 4,50
 B300C80 f 3,50

Staaicellen

B250C75 f 2,25
 E250C50 f 1,25

Brugcel (blok)

25 V 5 A f 7,50

Telefunken transistor-assortiment:

10 HF-transistoren AF101-105, OC612.
 10 LF-transistoren OC602-603-604.
 10 eindtransistoren OC604 - AC106.
 10 universeeldioden
 Totaal 40 stuks voor slechts f 4,90

Silicium- en germaniumdioden

AA111 = OA172 BA103 f 1,-
 AA119 BA110 f 1,95
 AA132 = OA150 BA111 f 0,50
 AA133 = OA161 BA114 f 1,-
 AA134 = OA174 BA117 f 0,50
 AA138 = OA160 BA145 f 1,35
 AA922 BA148 f 1,20
 CH63h = OA5 BY100 f 1,75
 OA70 BY114 f 1,80
 OA72 BY118 f 5,40
 OA73 BY122 f 2,85
 OA79 BY123 f 3,10
 OA81 BY126 f 1,20
 OA85 BY127 f 1,75
 OA90 BY140 f 7,90
 OA95 BYY37 f 2,75
 Al deze typen BYY88 f 2,75
 per stuk f 0,50 BYX10 f 1,50
 BA100 f 1,- BZ100 f 1,75
 BA102 f 1,- OA202 f 1,20

OY2 f 1,50 OY5061 f 3,75
 OY35 f 1,50 OY5062 f 3,75
 OY36 f 1,50 MR323 f 4,75

TV-DIODEN

E250C500 f 1,50
 10 stuks f 12,50
 100 stuks f 100,-

ZENERDIODEN 400 mW à . . . f 2,25

Type Vz 1N752A 5,6
 Type Vz 1N753A 6,2
 1N746A 3,3 1N754A 6,8
 1N747A 3,6 1N755A 7,5
 1N748A 3,9 1N756A 8,2
 1N749A 4,3 1N757A 9,1
 1N750A 4,7 1N758A 10,0
 1N751A 5,1 1N759A 12,0

Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25

ZG3,9 ZG22 OA126/18
 ZG4,7 ZG33 BZY18
 ZG6,8 OA126/12 BZY19
 ZG12 OA126/14 BZY20

idem 400 mW per stuk f 2,25

Z1 Z8 Z14 Z25
 Z3 Z9 Z15 Z27
 Z4 Z10 Z16 Z30
 Z5 Z11 Z18 Z33
 Z6 Z12 Z20
 Z7 Z13 Z22

idem 10 W per stuk f 3,75

ZL1 ZL8 ZL18 ZL47
 ZL3 ZL9 ZL22 ZL56
 ZL5 ZL10 ZL27 ZL68
 ZL6 ZL12 ZL33 ZL120
 ZL7 ZL15 ZL39

Foto-dioden

TP50 = APY12 }
 TP51 = APY13 } f 3,50

Geïntegreerde schakelingen

CA3012 f 10,50 PA237 f 19,50
 CA3014 f 14,25 TA263 f 6,75
 CA3018 f 12,65 TA293 f 6,75
 CA3020 f 14,50 TA310 f 7,25
 CA3028 f 12,10 TA320 f 4,35
 PA230 f 24,50 µL914 f 3,75

Extra speciale aanbieding:
 tantaal condensatoren, in
 div. waarden per stuk . f 0,45
 Alles klein, model, parelmodel
 in 3 V uitvoering 40 - 50 -
 100 µF
 in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
 33 - 47 µF
 in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
 33 µF
 in 16 V uitvoering 22 µF
 in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 µF
 in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
 10 µF
 in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
 4,7 µF

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

TRANSFORMATOREN

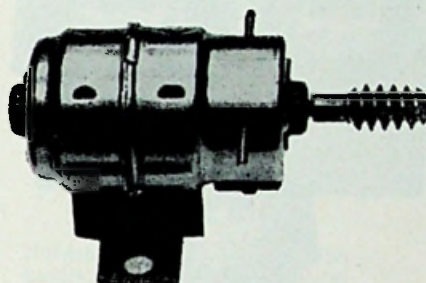
Wij leveren u alle Löwe trafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

Transformatoren

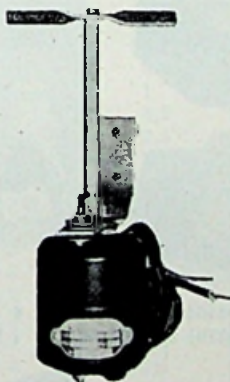
- 220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,
2 A f 16,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 9,50
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18
24 V, 2 A f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,
6,3 V, 3 A f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
24 V, 1,5 A f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V,
600 W f 17,50
EL95 uitgangstrafo 10 k op
5 Ω per stuk f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op
2 × OC16; 6 : 1 + 1 f 2,50
Smooerspooel 100 mA 6 Hen f 1,95
Balansuitgang 2 × EL84, sec
5 Ω, 15 W f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W f 4,95
Siemens potkerntrafo met
luchtspleet afmetingen
36 mm Ø, dik 25 mm f 2,75
idem, afmetingen 26 mm Ø
dik 15 mm f 1,75
Laagvolt trafo's
Prim. 0 - 127 - 220 V
Type 618/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -
18 V, 5 A f 15,—
Type 624/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 5 A f 17,50

- Type 624/10
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 10 A f 27,50
Type 6666/6
0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V,
6 A
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 -
220 - 225 V f 19,50
Type 2424/2
0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -
24 V, 2 A f 16,50

MOTOREN



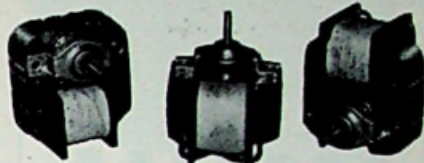
- Speelgoed-motor 3 tot 6 V f 0,95
Siemens motor met vertra-
ging, 127 V, 50 Hz f 3,95
Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond f 1,95



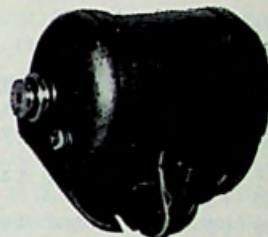
- Motor,
220 V AC
50 Hz,
15 W,
met pro-
peller
f 9,50

- Philips motor 40 V AC ± 200
toeren, 50 mm Ø, 27 mm dik.
Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang f 3,95

- Papst recorder (prof.) motor,
type KLRM, 1350 toeren,
220 V, 50 Hz f 29,50
AEG-motor met constante
toerenregeling, 6 V DC f 5,95



- SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor f 10,—
Bandrecorderteller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75



- Philips kortsluitmotor, zelf-
aanlopend, 127/220 V, 50 Hz,
200 W, afmeting lang 14 cm,
doorsnede 11 cm Ø f 25,—

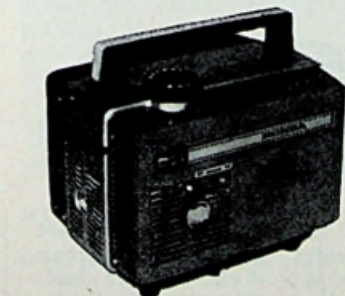


- Rallye toe-
renmeter,
schaal
1 mA, in
270°, 80 mm
rond, lever-
baar voor
6000 en 8000
toeren
f 39,75

- DC ampèremeters, metalen
huis, 70 × 70 mm, 0-10 A of
0-30 A of 0-50 A per stuk f 7,—
Philips universeel meetappa-
raat type GM4257. Voor wissel-
en gelijkspanning, wissel-
en gelijkstroom, weerstands-
en capaciteitsmetingen; nieuw
in kist f 350,—

- Siemens sterkstroom relais.
Spoelspanning 220 V AC -
17 mA
2 × maakcontacten 10 A f 7,50
idem 1 × maak contact 10 A f 6,50
Siemens kamrelais
2500 Ω - 1 × wisselcontact f 4,50
idem 700 Ω - 2 × wisselcon-
tact f 4,50
idem 90 Ω - 1 × maakcontact f 4,50
idem 2 × 1200 Ω - 2 × wissel-
contact f 4,50

MAANDAGS GESLOTEN



- Honda benzine-aggregaat
220 V, 40 W, frequentie 175/
200 Hz, 1 cilinder, viertakt,
gewicht 7,5 kg, nieuw in doos,
met instructieboekje f 295,—

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 23 09

Kaco minirelais

- 1000 Ω 24 V - 1 × wisselcontact f 2,75
- idem 2500 Ω - 1 × wisselcontact f 2,75
- idem 2500 Ω - 2 × wisselcontact f 2,75
- Gruner relais 740 Ω - 2 × wisselcontact f 3,50



Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 V
AC 0-10, 0-500 V f 7,90

Ampèremeters: 0,1 A, 0,5 A,
0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A f 7,90

Hirschmann meetpennen
KLEPS 30 rood of zwart
per stuk f 2,95

Synchroon triller 6 V - 6 pens
voor Becker autoradio f 6,50

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
idem 110 V, 500 W f 3,95

Netdraaischakelaar, dubbel-
polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25

Kachelschakelaar, 4 toetsen,
kan 10 A schakelen f 1,95

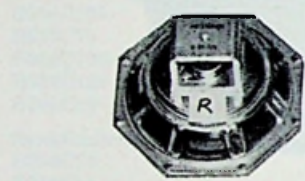
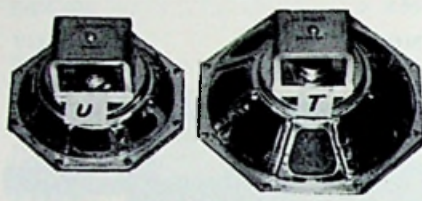


Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 6,50

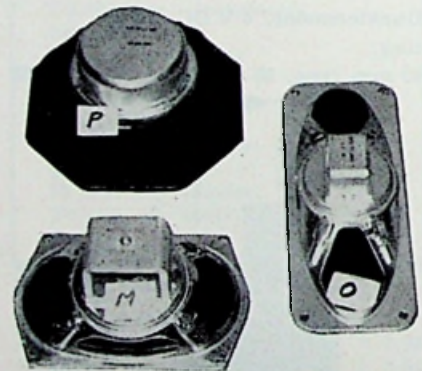
Speciale aanbieding luidsprekers



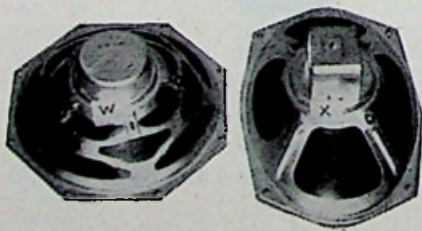
- model A AD2218Z 8 Ω, 0,3 W f 2,25
- model B AD2216Z 10 Ω, 0,7 W f 2,50
- model E AD3417S 3 Ω, 1 W f 3,50
- model H AD1300HZ 25 Ω, 3 W f 2,95
- model K AD3316S 8 Ω, 1 W f 2,75



- model R AD2500 5 Ω, 3 W f 4,95
- model T AD3700 5 Ω, 3 W f 7,95
- model U AD3500 5 Ω, 3 W f 5,95



- model M AD3460 5 Ω, 3 W f 6,95
- model P AD3701 8 Ω, 10 W f 18,50

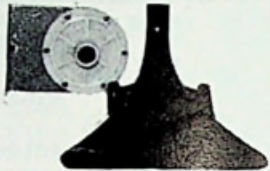


- model W AD3814HM 25 Ω,
6 W f 8,95
- model X AD3690 5 Ω, 6 W f 8,95

- AD2700AM 800 Ω, 3 W f 7,95
- AD2460 5 Ω, 3 W f 6,95
- AD3500AM 800 Ω, 3 W f 5,95
- AD3690AM 800 Ω, 6 W f 8,95

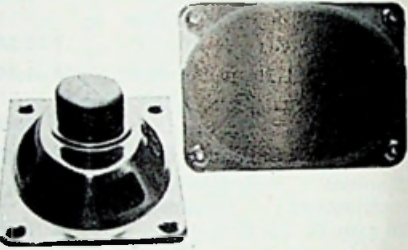
Isophon luidsprekers

- P915 ovaal 9 × 15 cm, 3 W
5 Ω f 6,50
- P1018 ovaal 10 × 18 cm, 3 W
5 Ω f 7,50
- P16 rond 16 cm, 4 W 5 Ω f 9,50

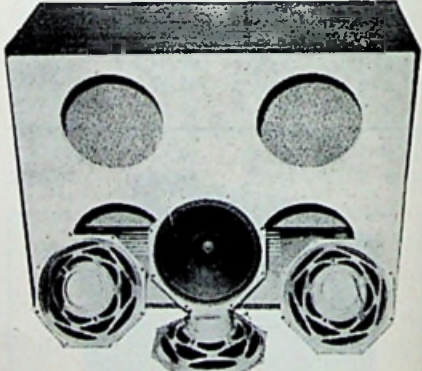


Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω, 1 W
f 6,50

Philips luidspreker AD4201M
5 Ω 10 W f 35,—



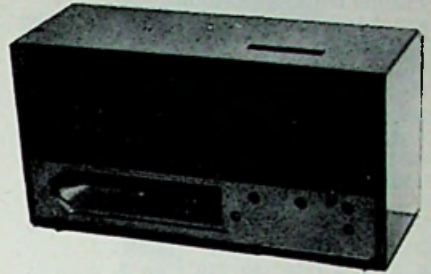
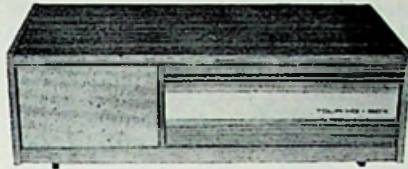
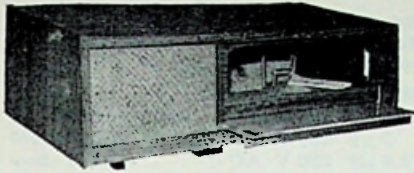
- Grundig luidspreker** 5 Ω 4 W
afmeting: 15 × 21 cm f 9,50
- Lorenz luidspreker LPF180**
met de magneet in de conus
3 W - 5 Ω f 9,50
- Mini luidspreker**, 57 mm Ø,
1,5 W - 5 Ω f 3,50



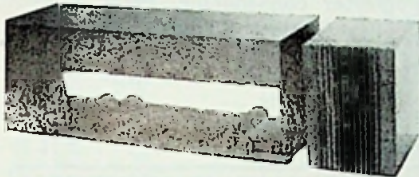
Wij bieden aan een TV-kast
geschikt voor luidsprekerbox
65 × 28 × 48 cm en vier luid-
sprekers AD3814HM (25 Ω), dub-
belconus, 6 watt, met klankbord
en achterwand voor deze kast
(18 mm dik) en luidspreker-
doek, vier luidsprekers paral-
lel 4 × 25 = 6 Ω, 4 × 6 watt =
24 watt voor f 65,—

„TWENTHE“

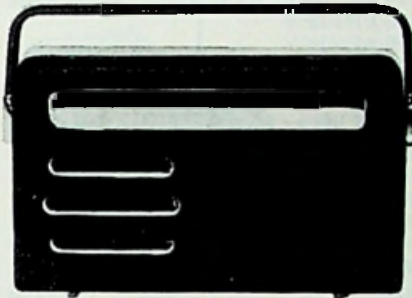
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR



Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidsprekers, 5 Ω , 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijanten met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal f 19,50



Graetz radiokast en losse luidsprekerbox; kleur: notenmat, afdekking luidspreker licht metaal; afmeting kast: 60 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep; afmeting box: 14 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep f 16,95



Nordmende transistor radiokastje, met handgreep, model Stradella, in diverse kleuren, afmetingen: 24 cm breed, 15 cm hoog, 7,5 cm dik f 1,95

Luidsprekers voor deze box en kast 4,5 Ω - 3 W. Afmeting: 13 x 18 cm, per stuk f 8,50

TELEFUNKEN kunststof RA-DIOKASTJE in 3 kleuren noten, grijs en lichtblauw; afmeting: 32 cm breed, 13 cm diep, 18 cm hoog f 2,95
Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—
Holmco dyn. microfoonkapsel imp. 25 Ω , 46 rond, 22 mm dik f 7,50
Muiderkring TV-documentatie map no. I f 15,50
aanvulling hiervoor f 11,80
map no. II f 15,50
aanvulling II f 11,80
met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.

Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 x 250	30	4/6,3	1,5	f 10,15
NTR 2	1 x 250	50	4/6,3	0,6	
			6,3	1,2	f 10,50
NTR 3	1 x 250/300	85	4/6,3	3	f 13,40
NTR 3a	1 x 250	85	6,3	2	
			6,3	1	f 13,40
NTR 4	1 x 250/300	130	4/6,3	4,5	f 17,35
NTR 4a	1 x 250	130	6,3	2,5	
			6,3	2	f 17,35
NTR 5	1 x 250/300	200	6,3	2,2	
			6,3	4	f 23,10
NTR 6	2 x 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 15,20
NTR 6a	2 x 250	60	6,3	2	
			6,3	0,7	f 15,20
NTR 7	2 x 250/300	75	4/6,3	1	
			4/6,3	3/2	f 18,20
NTR 8	2 x 250/300	100	4/6,3	2,5	
			4/6,3	5/2,5	f 23,50
NTR 9	2 x 250/300	150	4	2,2	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 23,50
NTR 10	2 x 250/300	200/150	4/6,3	6/6	f 31,—
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2 x 350/400/500	60	4	1,1	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 24,40
NTR 12	2 x 500	150	4/5	4	
			6,3	4	f 31,—
NTR 13	2 x 800	300			f 52,90
NTR 14	2 x 750/1000	250/200			f 52,90
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 26,75
NTR 16	1 x 270	100			
	1 x 270	100	6,3	5	f 29,50



Graetz transistor eind-versterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω , 5 W, met service-schema . . f 35,—
AKG stereo dynamische microfoon D88, met aanpassing hoogohmig en tafelstandaard, nieuw in doos f 55,—
Grundig radio-afstandbediening met 5 meter snoer + plug f 2,75

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Philips triller-autoradio 7 pens
synchroon 6 en 12 V, type 7948 f 5,—
Miniatuur relais 1 x wissel
2500 Q-contacten 2 A, met
stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
Amphenol coaxplug en chas-
sis-deel UM59A/U f 5,—
Diode chassispluggen (DIN)
2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en
7-polig, per stuk f 0,40
Diode kabelpluggen (DIN)
2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-
polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN
Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35
Keramische miniatuurvoet
7 pens f 0,30
Keramisch 4 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet
Voet voor buis PL500
magnoval f 0,50
ZENDBUIS 815 f 7,50

Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie.	
220 V, 25 W	f 9,50
220 V, 50 W	f 6,—
220 V, 70 W	f 7,—
220 V, 100 W	f 8,—

ALUMINIUMPLAAT
300 x 300 x 1,5 mm f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm f 1,50
400 x 400 x 1,5 mm f 3,—
500 x 250 x 1,5 mm f 2,25
Koperfolie printplaat 210 x
310 x 1,5 mm f 1,—
MONTAGEBOUTJES + MOERTJES
3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75
Aluminium metaalraster
(Goud) 220 + 130 mm f 0,50

CONDENSATOREN
Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 µF 6-12-30 V	Deze kosten f 0,35 per stuk
2 µF 3-12 V	
4 µF 12 V	
5 µF 30-70 V	
10 µF 3-100 V	
20 µF 3-70 V	
25 µF 6-15-30 V	
50 µF 6-15-30 V	
64 µF 3 V	
100 µF 4-6-15 V	

Laagvolt elco's

400 µF 3 V	f 0,50
400 µF 10 V	f 0,50
300 µF 25 V	f 0,75

Laagvolt elco's Plessey

10 000 µF 70 V	f 6,50
3 000 µF 150 V	f 6,50
2 500 µF 100 V	f 6,50

idem Philips

1 250 µF 25 V	f 2,—
1 000 µF 10 V	f 1,25

idem ERO

2 500 µF 80 V	f 5,—
500 µF 100 V	f 2,50

Laagvolt elco's

8 µF 15 V	} à f 0,35 per stuk
10 µF 100 V	
16 µF 10 V	
16 µF 35 V	
80 µF 15 V	
250 µF 18 V	
36 µF 12 V	

Laagvolt elco's, beker model,
12 cm hoog - 5 cm rond.

7200 µF 40 V	} per stuk . . . f 4,95
5000 µF 75 V	
3750 µF 75 V	
3000 µF 55 V	

Koker laagvolt ELCO's

1000 µF 40 V	f 1,95
1000 µF 50 V	f 4,—
2000 µF 50 V	f 5,75
2500 µF 15 V	f 2,—
2500 µF 40 V	f 3,10
3000 µF 25 V	f 4,30
3000 µF 50 V	f 7,50
4000 µF 25 V	f 5,—
4000 µF 50 V	f 9,25
5000 µF 15 V	f 4,25
5000 µF 25 V	f 5,75

Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50

3 µF 15 V	10 µF 10 V
6 µF 35 V	20 µF 15 V
5 µF 15 V	160 µF 6 V

Siemens elco's 385 V

25 µF koker	f 1,—
40 µF koker	f 1,—
50 µF moer	f 1,25
32 µF moer	f 1,25

Hoogvolt elco, 8 + 2 x 50 µF,
385 V, met moer f 2,25

2 x 100 µF lip	} p. stuk f 2,25
200 + 100 µF lip	
2 x 50 + 200 µF lip	
2 x 16 + 200 µF lip	
200 + 50 + 25 µF lip	
3 x 100 µF lip	

Koper elco's 350/385 V

2 µF	} per stuk . f 0,65
4 µF	
8 µF	

Valvo elco's

2 x 8 µF 450/500 V met moer	f 2,25
1 x 32 µF 450/500 V met moer	f 1,75
200 µF 385 V met moer	f 2,25
8 + 16 µF 385 V	f 1,50

Flits elco's

600 µF 330 V	f 4,75
------------------------	--------

Braunflits elco (Hoby F30)
afmeting 85 x 50 x 25 mm,
200 µF 510 V f 2,75

MPM-condensatoren

6 µF 220 V AC	f 3,50
2 µF 250 V AC	f 2,—
2,5 µF 250 V AC	f 2,—
1 µF 250 V AC	f 1,75
4,5 + 0,5 µF 300 V AC	f 3,—

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V	f 0,20
220 kpF, 160 V	f 0,25

Polyester condensator, 160 V,
10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per
stuk f 0,20

Afstemcondensator 2 x 15 pF
met vertraging f 1,95

Bosch autoradio-ontstorings-
condensatoren 0,5 µF f 1,50

**ONZE ZAAK IS MAANDAG
DE GEHELE DAG GESLOTEN**

Polyester condensatoren. Alle
waarden van 100 pF tot
470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers
3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
per 100 stuks f 25,—

**NB. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
luut voorbehouden.**

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp	f 4,75
1100 feet = 360 m 15 cm hsp	f 5,95
1800 feet = 560 m 18 cm hsp	f 7,75

Recorder bandhaspels 18 cm
grijs:
per stuk f 0,40
10 stuks f 3,25
100 stuks f 27,50

Extra speciale aanbieding
COLVERN draadgewon-
den pot.meters, type
CLR7037, 12 W, in de
volgende waarden:
1 kΩ - 2 k 5 - 5 k - 25 k
50 k - 100 kΩ, per stuk f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters

2 x 5 kΩ - 2 x 10 kΩ - 2 x	} per stuk f 1,—
20 kΩ - 2 x 50 kΩ en 2 x	
100 kΩ, 2 x 500 kΩ, 2 x 1 MΩ,	
2 x 2,5 MΩ, 2 x 5 MΩ, 2 x	
10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of log., per stuk	

Philips draadpot.meter 10 Ω
630 W f 37,50

Minipot.meter 10 kΩ log. +
schakelaar, 4 mm as f 1,—
Koppot.meter 100 kΩ log. f 1,—

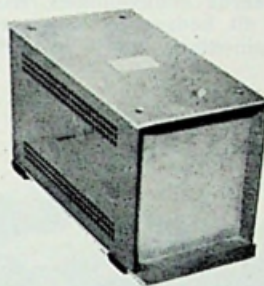
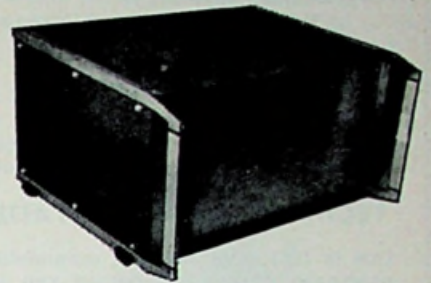
220 k lin.	} per stuk f 1,—
1 MΩ, lin.	
2 MΩ, lin.	
40 en 160 k log.	

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

M4 en 1M6 log. met schakelaar per stuk	f 1,50
2 M Ω log. met schakelaar per stuk	f 1,50
Pot.meters met dubbele as M4 en 1 M6 en 500 k log. per stuk	f 1,50
Vlakinstel pot.meters	
2 k Ω lin. per 100	f 15,—
Draadweerstand 0,47, 0,68 en 1 Ω - 1 watt, per stuk	f 0,50
1,6 Ω - 1 W	f 0,50
2 Ω - 1 W	f 0,50
4,7 Ω - 1 W	f 0,50
40 Ω - 1 W	f 0,50
50 Ω - 1 W	f 0,50
100 Ω - 1 W	f 0,50
1 k Ω - 1 W	f 0,50
2,2 k Ω - 1 W	f 0,50
3,3 k Ω - 1 W	f 0,50
Weerstanddraad, chroomnikkel 0,05 mm, \pm 520 Ω per meter, per klosje \pm 50 gram	f 2,50
Druktoetschakelaar, 5 toetsen, 4 \times wissel per toets, zonder knopjes	f 2,25
Braun saffier pick-up type SK452N (78 toeren)	f 0,25

Wolke opname-weergavekopje 1 \times $\frac{1}{4}$ spoor	f 2,75
Telefunken opname-weergavekopje $\frac{1}{2}$ spoor, hoogohmig	f 5,75
Schneider wiskopje	f 2,75
Telefunken kristal pick-opelement (mono) type TTSA 33/78 toeren	f 4,50
Sinotone (Telefunken) kristal pick-opelement type 2T, 33/38 toeren	f 3,75
Metalen instrumentkast	



model 1/16
6 cm breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 15,—

idem
afm.:
12 cm
breed
13 cm hoog
42 cm breed, 27 cm diep
f 19,50

Metalen instrumentkasten, in de volgende maten

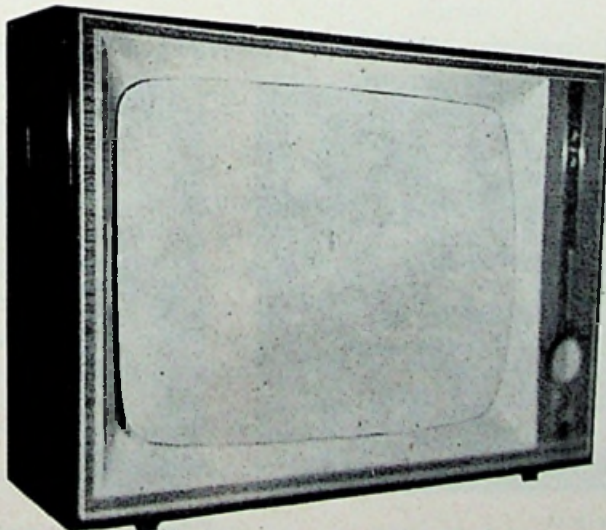
Model no. 2: 9 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep	f 27,50
Model no. 3: 13 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep	f 32,50
Model no. 4: 17 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep	f 37,50
Model no. 5: 21 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep	f 42,50

Al deze kasten zijn van zwaar ijzerplaat gemaakt en zijn geheel demon-
tabel.

MAANDAGS GESLOTEN

Deze aanbieding is slechts éénmalig, dus: Let op!

Asymmetrische TV-kast, 59 cm f 15,—



1 achterwand, 59 cm	f 8,50
1 luidsprekerrooster	f 1,50
1 luidspreker voor deze kast	f 8,50

van Dam electronica

Rotterdam-Noord
Snellemanstraat 11
Telefoon: 010 - 24 08 12 - 24 34 97
Administratie: 010 - 24 55 16
Postgiro 295550
Bank: Amro-bank Rotterdam

Amsterdam
Reguliersgracht 105
Telefoon: 020 - 24 89 67
's Maandags gesloten

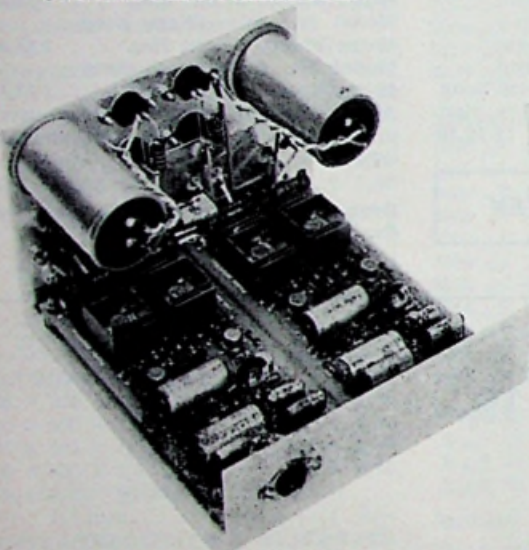
* Postorders en correspondentie uitsluitend aan Postbus 3149 te Rotterdam. Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering uitsluitend onder rembours of per vooruitbetaling.

TECHNISCHE DOCUMENTATIE 1969

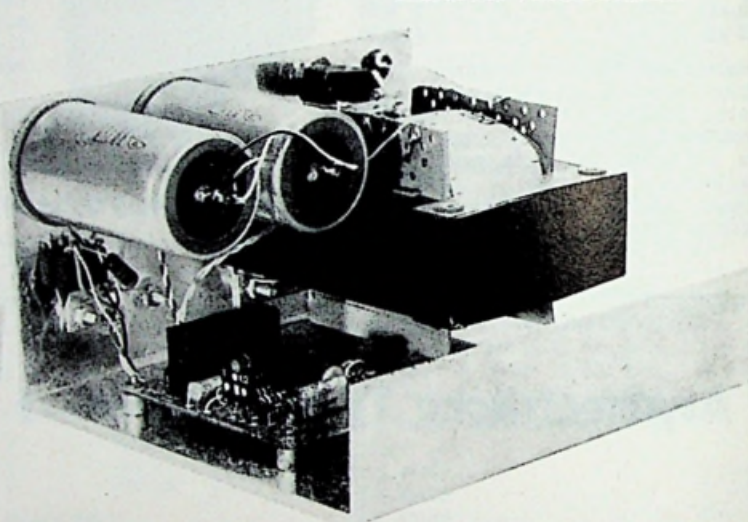
Ook in 1969 geven wij een maandelijks uitgave uit van onze technische documentatie, waarin gegevens en toepassingen worden opgenomen van de leverbare halfgeleiders, zoals transistoren, thyristoren, triacs, diacs, digitale geïntegreerde schakelingen, lineaire geïntegreerde schakelingen, enz. Een jaarabonnement hierop kost f 10,—, welke U kunt verkrijgen door storting van dit bedrag op onze girorekening 295550 t.n.v. Van Dam te Rotterdam onder de vermelding: „Technische Documentatie 1969”. In verband met de oplage verzoeken wij U dit bedrag vóór 1 januari 1969 over te maken.

ONDERDELENPAKKETTEN

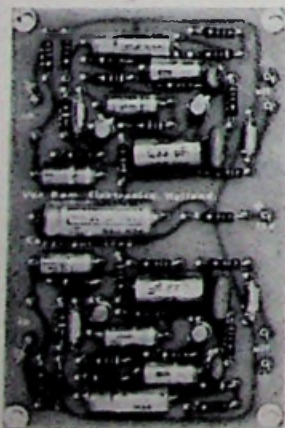
SILICIUM-VERSTERKER



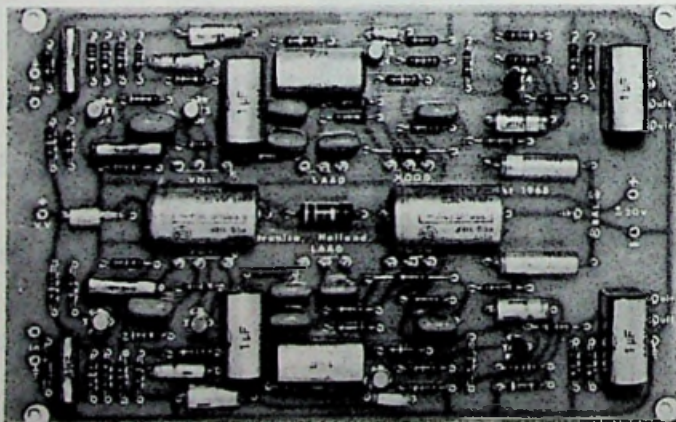
2 x 40 W eindversterker



gestabiliseerde voeding 60 V 2 A



voorversterker voor MD-element



regelversterker met volume-, hoog- en laag-regeling



voeding voor regelversterker

van Dam electronica

LEZING JANUARI 1969

Ook in het nieuwe jaar zullen door ons enkele lezingen worden georganiseerd. Wij verzoeken degenen, die hiervoor belangstelling hebben, ons vóór 15 december a.s. mede te delen welke onderwerpen bij hun de voorkeur hebben. Deze eerste lezing zal in januari te Rotterdam worden gehouden.

VERSTERKERS

Voor technische gegevens zie onze oktober-advertentie in dit blad.

Prijzen:

Mono 40 W eindversterker met print voor stereo . . . f 110,—
aanvulling voor stereo . . . f 90,—
chassis, montage materialen e.d. hiervoor . . . f 20,—
Mono regelversterker met print voor stereo, incl. voeding hiervoor . . . f 71,—
aanvulling voor stereo . . . f 31,—
chassis, montage materialen, schakelaars e.d. hiervoor . . . f 39,—
Gestabiliseerde voeding 60 V, 2 A . . . f 97,—
chassis, montage materialen e.d. hiervoor . . . f 14,—
stereo-voorversterker voor MD-element . . . f 30,—

DIGITALE BOUWSTENEN

Decade tienteller met diodematrix per stuk . . . f 85,—
per 10 stuks à . . . f 80,—
Decade tienteller met speciale matrix per stuk . . . f 65,—
Kristalgestuurde tijdeenheid per stuk . . . f 225,—
Voor gegevens en foto's zie onze november-advertentie.

Schuifpotentiometers fabr. Preh:

mono: 50 k Ω lin., 50 k Ω log., 100 k Ω lin., 1 M Ω lin., 1 M Ω log., 2 M Ω lin., 2 M Ω log. f 12,50
stereo: 50 k Ω log., 100 k Ω log. en 1 M Ω lin. f 16,50

NIEUWE HALFGELEIDERS

(zie ook onze september-advertenties)

Silicium-transistoren:

BC154 f 2,50
2N5321 f 10,—
2N5323 f 11,—

Diacs:

MPT20 f 3,95
MPT32 f 3,95
1N5411 f 3,20

Field-effect transistoren:

BF245 f 6,—
BF247 f 15,—

Geïntegreerde schakelingen:

LM300 spanningsregelaar . . . f 36,—
MC1303L dual voorversterker f 33,—

GÖRLER BOUWSTENEN

Voor technische gegevens zie onze oktober-advertentie.
Fet-tuner met 4-voudige condensatorafstemming f 75,—
Transistor MF-versterker 4-traps f 55,—
MF-versterker met geïntegreerde schakelingen, 4-traps f 75,—
Ruisonderdrukker f 13,50
Stereo-decoder f 76,50
Onderdelenpakket voeding voor bovenstaande units . . . f 33,—

Alle units zijn reeds optimaal afgeregeld en behoeven slechts te worden samengebouwd om een hoogwaardige FM-ontvangst te verkrijgen.

RIFA elektrolytische condensatoren beker-uitvoering; hierbij zijn de + en de - geïsoleerd van het huis en wordt de elco bevestigd met de aan de onderzijde aangebrachte schroef.



2000 μ F, 40 V f 7,10
4000 μ F, 40 V f 12,75
2000 μ F, 64 V f 11,25
500 μ F, 70 V f 4,50
1000 μ F, 100 V f 7,25
2000 μ F, 100 V f 17,75
axiale uitvoering; volledige range tussen 50 μ F 6,4 V en 500 μ F 64 V.
Prijs variërend van f 0,75 tot f 4,20
o.a. 1000 μ F, 40 V f 2,50
2500 μ F, 25 V f 3,10

Speciale aanbieding:

6000 μ F, 55 V DC, fabr. Sprague, per stuk f 4,15
per 10 stuks à f 3,75
per 25 stuks à f 3,50

Epoxie-glas printplaat 1 mm dik

10 x 20 cm f 4,—
10 x 10 cm f 2,50
7 x 20 cm f 2,50
Etsset, compleet f 4,50
los etsmiddel, per busje . . . f 2,—
BC171b per stuk f 0,90
per 100 stuks f 75,—
BC172c per stuk f 0,90
per 100 stuks f 75,—

Transformatoren:

Primair 220 V
secundair 24 V ½ A f 10,50
24 V 2 A f 18,—
40 V 2 A f 26,—
40 V 4 A f 46,—
60 V 2 A f 30,—
60 V 4 A f 52,—

Printuitvoering prim. 220 V,

sec.: 18 V, 2,5 VA f 12,50
24 V, 2,5 VA f 12,50
12-0-12 V 1 VA f 13,—



Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst

- Houders voor kristallen . . . f 0,50
- LÖWE TRAF0** prim. 220 V, sec. 35-40 V, 1 A f 11,50
idem, sec. 35-40 V, 2 A f 15,50
- LÖWE TRAF0** prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 25,—
- LÖWE TRAF0**, prim.: 220 V, 2 × 400 V, met aftakking 2 × 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A f 29,50
- LÖWE TRAF0**, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50
- LÖWE TRAF0**, prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A f 27,50
- LÖWE TRAF0**, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 13,—
- TRAF0** prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 18,—
- TRAF0** prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A f 9,—
- TRAF0** prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 11,50
- Trafo** prim. 220 V - sec. 2 × 110 V of 1 × 220 V, 40 mA, 6,3 V 1,5 A, afm. 6 × 5 × 4,5 cm f 7,50
- Trafo**, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 × 24 V f 25,—
- Transistor uitgangstrafo** voor 2 × OC71 f 1,50
voor 2 × AC152 f 2,—
- In- en uitgangsbalaanstrafo's 3 W, per stel f 6,—
- Scheidings-trafo** 220 en 2 × 110 V, 500 W f 95,—
- Tussenverbruiksmeter** voor lichtnet, 220 V f 6,50
- CELTRAF0** 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA f 9,50
- CELTRAF0** - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA f 12,50
- CELTRAF0** - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 15,50

- Modulatietrafo** klasse A 200 W, testspanning 5000 V prim. 11 500 Ω, 200 mA; sec. 7500 Ω, 8500 Ω, 10 000 Ω, 11 500 Ω, 275 mA; tertiair 4,6 Ω, afm. 200×205×230 mm, prijs f 75,—
- Blokcondensator** 10 μF 2000 V, proefspanning 5000 V, afm.: 12 × 10 × 9 cm f 7,50
- SPECIALE STEREO-VOEDING** 220 V prim., sec. 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 250 V, 150 mA - 1 × 250 V, 150 mA f 25,—
- HF, dubbel ringkern**, afm. 15 × 13 × 7 mm f 0,25
- SMOORSPOEL** 6 Ω v. laagsp. f 2,50
- CEL B30C, 2 A** f 4,50
- CEL E30C, 500 mA** f 0,50
- 10 stuks voor f 4,—
- Siemens elco** 300 μF, 30 V f 0,50
- Siemens elco**, 1000 μF, 20 V f 1,50
- Siemens elco**, 1000 μF 70/80 hoog 125 mm, Ø 65 mm f 2,50
- Elco** 2 × 1000 μF, 65 V, afm. 80 mm × 33 mm f 2,75
- Elco**, 2 × 250 μF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50
- Ferrietstaaf** met spoelen, 20 cm × 1 cm f 1,50
- Brugcellen**
- B30C 5 A** f 7,50
- B20C 5 A** f 7,50
- Brugcel B30C1½ A** f 2,50
- Vlakbrugcellen**
- B30C 250 mA** f 1,55
- B30C 150 mA** f 1,35
- B30C 500 mA** f 1,85
- B30C 700 mA** f 3,—
- B30C 1000 mA** f 3,65
- TRANSISTOREN**
- AD103** f 4,50
- AD103** per stel, gepaard f 9,—
- Recorderband** Agfa 18 cm - 365 m in opbergdoos f 5,50
- Silicium dioden**
- E80C 1,4 A** f 1,—
- E250C 1,4 A** f 1,10
- E500 C 1,4 A** f 1,30
- E600C 1,4 A** f 1,65
- Silicium vermogensdioden** max. 40 V-18 A, piekspanning 200 V
- AD102z + aan draad** f 3,75

- AD102r + aan huis** f 3,75
per paar f 7,—
- Silicium brugcellen**
- B80C 2,2 A** f 4,55
- B250C 2,2 A** f 6,50
- B500C 2,2 A** f 9,75
- bij koeling 3,5 A
- Relais** 24 V 2 × maak 5 A contacten f 1,50
- Relais**, klein formaat 1 × wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar 1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
10 stuks voor f 1,75
- UHF transistorconverter** 1 × AF139, 1 × AF239 f 39,50
- Aluminiumplaat**
- 10 × 50 cm, dik 1,5 mm f 0,75
- 16 × 50 cm, dik 1 mm f 1,—
- 18 × 41 cm, dik 1,5 mm f 1,25
- 16 × 100 cm, dik 1 mm f 2,—
- 27 × 36 cm, dik 1,5 mm f 2,—
- 34 × 35 cm, dik 1,5 mm f 2,50
- Etsmiddel** voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set f 3,50
- Epoxy printplaat** groen afm. 12 × 23 cm f 3,75
23 × 24 cm f 7,50
- Luidsprekerdoek**, nylon, antracietkleur, afmetingen
- 100 × 130 cm f 10,—
- 100 × 60 cm f 5,—
- Luidsprekerstof** speciale aanbieding: 120 × 100 cm, zilvergrijs f 4,50
120 × 100 cm goudbruin/zilver f 4,50
- Dump sprietantenne**, lang 120 cm, in vijf delen, flexibel onderstuk f 2,—
- Printplaat, kwaliteit**
- 27 × 45 cm f 3,50
- 22 × 30 cm f 2,50
- 12 × 50 cm f 2,—
- 13 × 31 cm f 1,75
- 13 × 13 cm f 0,80
- 7 × 21 cm f 0,75
- Keramische noval buisvoet** per stuk f 0,30
10 voor f 2,50
- Oud type Philips pot.meter** 0,85 MΩ met mittap en schakelaar f 1,50
- Buisvoet** voor PL500 f 0,35
- H.S. voet** uitneembaar DY86 en DY87 f 0,90
- Telefoonplug** met 3 meter afgeschermd snoer f 1,—
- Jack** f 0,75
- Motor**, nieuw 220 V, 250 W 1/3 PK f 12,50

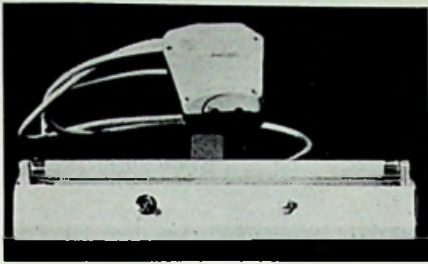
DE MINIMUM PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

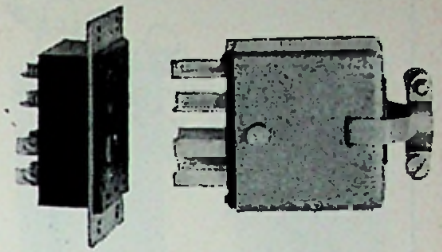
RADIO „STER”



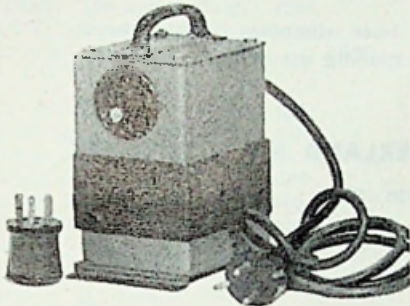
TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—



VELDTELEFOON compleet met seininstallatie f 12,50

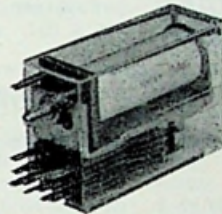


Painton 12-polige plug, met chassisdeel f 5,—

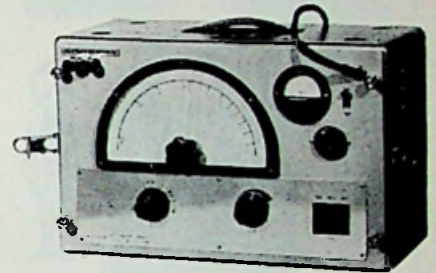


VERHUISTRAFO, 500 W, 127-220 V f 14,—

VERHUISTRAFO, 400 W, 220-110 V met snoer en steekers f 14,—

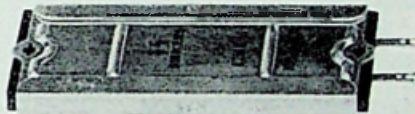


Relais 5600 Ω
30-48 V
4 × wissel f 4,50



Toongenerator, bereik 100 Hz-1 MHz, regelbare output afleesbaar op ingebouwde nepmeter. Uitgang 150 Ω-600 Ω en 30 V, asymmetrisch f 175,—

Dit is de voet van de zendantenne, zoals gebruikt wordt op jeeps en tanks. Grote stabiliteit en een sterke veer, die het knikken voorkomt, voor de amateur te gebruiken als ground-plane antenne en voor mobiel gebruik, compleet met 3 antennedelen, totaal 350 cm f 10,—

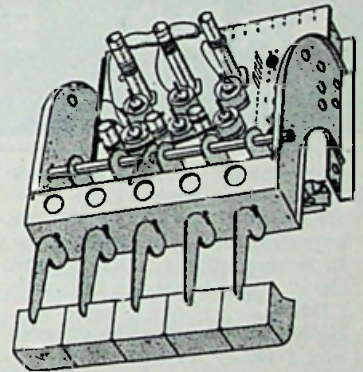


Siemens vlakcel
E250C 180 mA f 0,50
E250C 300 mA f 0,75

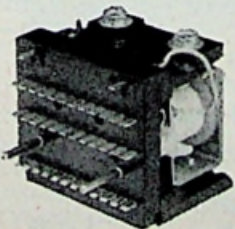
Relais in stofkap 2 × wissel, 3 × maak 480 Ω, 24 V 5 A contacten f 5,—
Telrelais 24 V f 2,75
Telrelais 1,5 V f 3,75

Relais 1 × wissel, 1,5 V, afm. 40 × 20 × 15 mm, open uitvoering f 1,50
Grundig remrelais type no. 9038-502 f 2,10

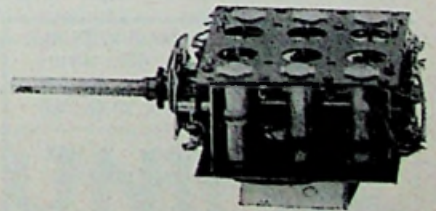
Siliciumbrugcellen
B250C100 f 2,50
B300C200 f 3,50
B350C500 f 4,50
B500C500 f 5,50
B40C1000 f 3,—
B40C1500 f 3,50
B40C2000 f 4,—
E12C250 f 0,50



3 banden kortegolf spoelblok van 13-30 m, van 30-80 m, van 80-200 m. Indien bandspreiding toegepast is, is hier een ideale kortegolfontvanger van te maken voor de 20-, 40- en 80 m-band. Prijs met druktoetsen f 3,50

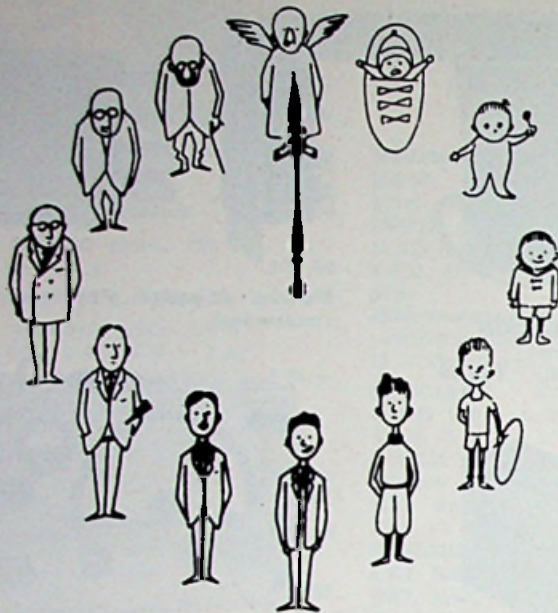


Relais 400 Ω
16-24 V
12 × wissel f 7,50



met draaischakelaar met aansluitgegevens f 4,50

HERDERINNESTRAAT 2a, DEN HAAG, TELEFOON 63.01.57



*Laet het kostelijkst van al
U niet roeckeloos ontslippen.
Dat's de tijd die snel gaet glippen,
Zonder dat hij keeren zal.*

Joost van den Vondel
(1587-1679)

Ook U kunt Uw tijd nog nuttig besteden door nu een RONDOVA RADIO te bestellen, waar U uren, dagen, maanden en jaren van zult kunnen genieten.

Verder wensen wij onze afnemers prettige kerstdagen, en een voorspoedig nieuwjaar.

RONDOVA NEDERLAND N.V. - ZUTPHEN

Postbus 31, tel. 05750 - 5952

BAUR - ELECTRONIC - SERVICE

VENLO

KLEINE KERKSTRAAT 5

TEL. 04700 - 171 54

Nog enkele Philips bouwpakketten tegen stuntsprizen.
HF310 10 W HI-FI versterker, compleet met alle onderdelen, bouwbeschrijving, kast, enz. enz., van f 234,— nu voor f 119,—.
HF306 HI-FI stereo-stuurverst. van f 192,— nu voor f 99,—.
V30M 3 W mono-versterker van f 114,— nu voor f 59,—.
Universele elektrodynamische microfoon, Philips EL7500, van f 65,— nu voor f 35,—.

Blaupunkt uitgangstrafo voor EL84 enz. 5200 Ω op 3-5 Ω bij ons f 1,75

Computerprinten met b.v. 24 st. schakeltransistoren, div. weerstanden, condensatoren, dioden enz. enz. afm. 140 x 25 Ω , bij ons f 4,—.
Printplaten koperfolie f 1,50.
Montaprint, Uniprint, uit voorraad.
Etsmiddelen, compl. set f 3,75.
Etsmiddel per flacon f 1,20.

HALFGELEIDERS

een kleine greep uit onze sortering.

AD155 f 1,—
10 stuks f 9,—
100 stuks f 80,—
BFY3911 f 2,—
100 stuks f 160,—

AC151 en TF65/30 violet
per stuk f 1,10
100 stuks f 90,—

2N2926 geel/oranje/groen
per stuk f 1,25
100 stuks gesorteerd f 100,—

Onze grote trekpleisters

AF106 } eerste keus
AF139 } gestempeld goed
AF239 }
per stuk f 2,—
10 stuks f 18,—
100 stuks f 160,—
AD166Y } PNP vermogens-
AD167Y } transistor
30 W Ft 3-4 MHz 40/50 V
alleen bij ons per stuk f 2,—

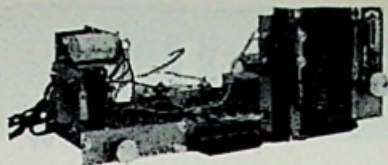
Microfoon voorversterker met IC TAA310 als bouwpakket f 17,50
1 mA instrument ook te gebruiken als toerenteller, platte bouwvorm . f 22,50
RPM toerenteller met instelwijzer f 44,50
Print met onderdelen hiervoor + schema . . f 17,50

Zehnerdioden in metaalhuis 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 15 en 33 V, 1 W, per stuk f 1,50
Braun flitselco 500 μ F - 500 V f 1,75
laagsp.elco's
1000 μ F 30/35 V f 1,60
2500 μ F 35/40 V f 2,90
5000 μ F 35/40 V f 5,25
1000 μ F schakelvast per stuk f 1,35
100 stuks f 120,—

Lege spoelen voor film en bandrecorders 18 cm
3 stuks voor f 1,—
100 stuks f 25,—

Meetsnoeren voor uw universeelmeters, per stel nu slechts f 1,25

Betaling: rembours of bij vooruitbetaling op onze rekening bij de AMRO BANK Venlo t/n BES VENLO



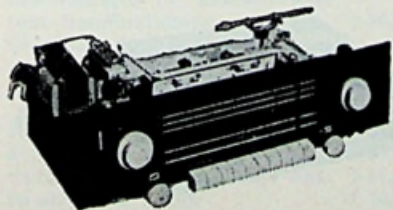
Modern radiochassis van bekend exclusief Duits fabriekaart, verticale schaal, wordt wegens de lage prijs neutraal geleverd, d.w.z. van het toestel en bijbehorend schema is het merk verwijderd. Technische gegevens: 5 druktoetsen, pickup- en bandrecorder-aansluiting, LG, KG, MG en FM. Buizen: ECC85, ECH81, EAF801, EABC80, ECL86, EZ80, EM84, afm. 450 mm breed, 190 mm hoog, 220/125 V, speelklaar getest, slechts f 125,—

Bij een aantal blijkt het metaal chassis niet goed te zijn gegalvaniseerd, waardoor hierop lelijke plekken zijn ontstaan. Deze worden als tweede keus opgeruimd voor slechts f 98,—

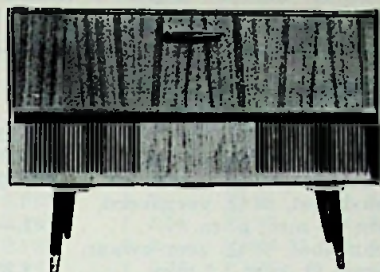


Krachtige tropenontvanger, 4 banden met scheepvaart, amateur- en omroepbanden, 5 druktoetsen, 6 buizen, 220 V/125 V, speelklaar getest, schaal 480 mm breed f 89,—

Wereldontvanger met FM-band, professionele opbouw, 19-550 m in 3 bereiken overlappend, 1000-2000 m en FM-band, 7 buizen, 2 dioden, 10 druktoetsen, een toestel met vele mogelijkheden en toch slechts f 180,—



Nog leverbaar enkele klassieke inbouwmeubels zoals in vorige advertenties beschreven. Met kleine schoonheidsfoutjes, van f 195,- en f 245,- nu nog voor f 85,—
De volg. partij gaat kosten f 105,—

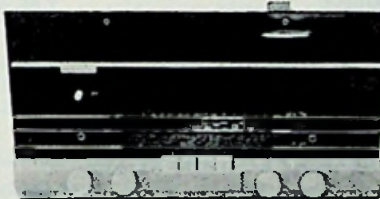


Wij gaan door met onze goedkope serie inbouwmeubels voor radio en pickup. Afmetingen ca. 100 x 38 x 75 cm f 95,—

Idem luxe uitvoering met aparte ingebouwde bergruimte, f 10,— extra
Thans ook leverbaar met twee ingebouwde breedband concertluidsprekers, 5 Ω ovaal, 21 cm Ø, dubbelconus f 19,50 extra

Set nr. 2 Erres radiokastje, afm. 42 x 21 x 11 cm, 1 Philips luidspreker ovaal, 5 Ω, 6 W of twee Peerless luidsprekers, naar keuze, alsmede passend luidsprekerdoek, crèmekleurig of gestreept Philips doek, om zelf leuke box te maken, samen f 17,50

Voor stereo, 2 sets f 32,50



Origineel Aristona radiochassis met FM type F4X52A/500 in originele fabrieksverpakking voor inbouw. Afm. afstemschaal ca. 40 x 18 cm; restantprijs f 125,—

Origineel Aristona stereovertesterker type NG1250 voor inbouw, buizen 2 x ECC83, 2 x EL95, balans, toonreg. enz.; 't is om te gillen f 99,50

Kleine serie Aristona/Philips platenspelers voor inbouw, type AG2056 of AG2057, in originele fabrieksverpakking, restant f 39,75



type A



type B



type C

Elite luidsprekerboxen, drukkamersysteem met ingebouwde Philips 6 W luidspreker: type A gloedvol regina mahony met gestreept Philips luidsprekerdoek, afm. 400 x 200 x 130 mm, per stuk f 30,—

2 stuks f 57,50

type B uitgezocht afro teak, met teakhouten voorkant, waarin sleuven zijn gefreesd, afm. 420 x 215 x 130 mm, per stuk f 39,—

2 stuks f 75,—

type C semi drukkamer met Philips 6 W luidspreker en 1 Peerless hoogtoon, afm. 56 x 39 x 24 cm. Deze kasten worden goedkoop opgeruimd daar hieraan abusievelijk 2 houtsoorten zijn verwerkt. Het kleurverschil is echter zeer miniem. Per stuk f 45,—

2 stuks f 85,—

Alle prijzen zijn inclusief douanerechten en importkosten. Levering zolang de voorraad strekt vanaf vrijhaven franco grens. Expeditiekosten in Nederland rekening koper. U kunt bestellen door overmaking op ons Bankkonto 3190071 v.d. Deutsche Bank te Bocholt of per briefkaart (15 ct.) waarna U betaalt aan de bezorger. Bij reclames gelieve U zich in verbinding te stellen met onze Nederlandse agent, adres: Voorsterallee 58 te Zutphen, tel. 05750 - 4751.

UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üB. Bocholt
Deutsche Bundesrepublik

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd zware aansluitdoos	f 17,50
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd versterkt extra zwa- re aansluitdoos storm besten- dig	f 22,50
SONIM 13 el. UHF breed- band kan. 21-60	f 15,50
SONIM 15 el. UHF breed- band kan. 21-60	f 17,50
SONIM 15 el. UHF smal- band kan. 21-37	f 17,50
SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg	f 32,50
SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg	f 37,50
SONIM FM dipool 87-108 MHz met masklem	f 6,50
SONIM FM 4 el. 87-100 MHz voor optimale stereo-ont- vangst	f 24,50
SONIM 7 el. super FM	f 43,50
SONIM 8 el. met H reflector	f 47,50
SONIM 10 el. Brussel-Langen- berg. kan. 8-9-10 met X re- flector	f 24,50
SONIM combi 2 el. kan. 4 10 el. UHF compleet met filter	f 29,50
SONIM combi 3 el. kan. 4 met hoekreflector voor UHF zeer grote versterking comple- teet met filter	f 49,50
SONIM combi voor band 3 met UHF band 4/5 met filter	f 29,50
SONIM raster voor UHF kan. 21-60 versterking 15 dB de antenne voor lange afstand ontvangst	f 17,50
Super rasterantenne zeer sterke uitvoering met geheel duraluminium raster dus ge- garandeerd corrosie vrij	f 29,50
SONIM breedband UHF an- tenne, zeer solide constructie, grote versterking.	
92 el. 14-17 dB v.a.v. 26 dB	f 45,—
98 el. 15-18 dB v.a.v. 28 dB	f 48,—
UHF Parabool antenne, ver- sterking 18-22 dB, kan helaas NIET verzonden worden	f 67,50
Kamerantennes Zenith	
Sprieten op voet voor VHF	f 11,50
Gecomb. UHF + VHF, 2 ka- bels	f 25,—
ANTENNE MATERIALEN	
Lintkabel vertind 240 Ω per meter	f 0,15
Schuifkabel verzilverd 1e	

kwaliteit 240 Ω p. m.	f 0,45
Coaxkabel, 60 Ω, per meter	f 0,50
Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd	f 0,75
Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd, kern 1,4 mm, p. m.	f 1,—
Coaxkabel, 75 Ω, zeer zwaar, 10 mm Ø, kern 1,7 mm	f 1,25
Tuidraad staal met plastic per meter	f 0,20
Afspanners voor lint of ande- re kabels mast, hout of muur per stuk	f 0,50
2-voudig	f 1,—
3-voudig	f 1,50
Tuikransen 3-voudig	f 1,—
Tuikransen 4-voudig	f 1,25
Tuidraadspanners	f 1,—
Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel	f 4,50
per stel	f 12,50
Extra zware muurbeugels per stel	f 12,50
Wisselfilters 240 Ω in en uit om VHF- en UHF-antenne over één kabel te voeren bo- ven- en onderfilter samen	f 12,50
Schoorsteenbeugels met staalkabel 3½ meter, per stel	f 9,50
5 meter, per stel	f 10,50

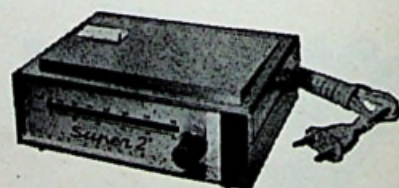
ANTENNEVERSTERKERS

ASTRO breedband, kan. 2-60, voor eventueel 2 toestellen, compleet met voeding, 2 tran- sistoren	f 85,—
ASTRO breedband, kan. 2-60, met ingebouwde voeding en wisselfilter, geschikt voor aansluiting van max. 6 toe- stellen. Ideale kleine centrale voor huis, servicewerkplaats, showrooms enz. Alle aanslui- tingen voor 60 A, prijs	f 175,—
STOLLE UHF breedband- versterker, verst. 18 dB, com- pleet met voeding	f 85,—
Schuifmasten , in delen van 3 meter, compleet met tui- kranen	
9 meter lang	f 54,—
12 meter lang	f 72,—
15 meter lang	f 90,—
Stapelmasten , passen in el- kaar, kunnen niet draaien	
1,5 meter lang	f 4,50
2 meter lang	f 5,50
Zware mastvoet	f 7,50
Stolle automatische antenne- rotor, compleet met bedie- ningskastje, 220 V, in-24 V uit	f 125,—
6-aderig kabel voor deze ro- tor, per meter	f 0,90

SPECIALE AANBIEDINGEN:

Erres TV-voedingsweer- standen, met aftakkin- gen, 42 watt, per stuk	f 1,—
per doos van 10 stuks	f 8,—
Zware voedingsweer- stand, met aftakkingen, totaal 500 Ω	f 1,50
Condensatoren:	
120 μF 1120 V, AC	f 2,50
6 μF 380 V, AC	f 2,50
1 μF m.p. 320 V, AC	f 2,50
AEG rode stapelcel voor TV, 250 V, 300 mA	f 1,50
AEG vlakcel, 250 V, 300 mA voor TV	f 1,50
TV siliciumcel, 500 V~, 800 mA	f 2,25
Brugcel 24 V, 2 A	f 4,75
Brugcel 24 V, 5 A	f 9,50
VHF kan.kiezers, defect met 2 buizen	f 4,75
Transistor balansuit- gangstrafo, 2 × OC74, enz.	f 1,—
HS-spoel voor lijnuitgan- gen	f 2,50
Reed-relais, miniatuur	f 3,75
groot model	f 4,75

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT
6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!



Kwaliteitstransistor conver-
ter met 2 × AF139 verster-
king 15 dB, zeer ruisarm, be-
reik 460-860 MHz dus groter
bereik dan de normale con-
verter, aan te sluiten op
IEDER TV-apparaat. Door
grote aankoop extra lage prijs

f 62,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
64 35 91
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

AX50	f 7,50	EM81	f 3,25	EF80	f 3,—	EY51	f 3,50	PCL81	f 5,75	UF43	f 3,50
AZ1	f 3,—	EM84	f 3,90	EF83	f 4,25	EY80	f 2,75	PCL82	f 4,50	UF80	f 3,—
AZ41	f 2,10	ECC81/12AT7	3,60	EF85	f 3,—	EY81	f 3,—	PCH200	f 4,25	UF85	f 3,—
AZ50	f 7,50	ECC82/12AU7	3,30	EF86	f 3,25	EY83	f 3,50	PCL83	f 5,75	UF89	f 3,—
CV6	f 1,—	ECC83/12AX7	3,30	EF89	f 3,—	EY86/87	f 3,75	PCL84	f 4,65	UL84	f 3,40
DAF91	f 3,—	ECC84	f 3,75	EF91	f 2,20	EY88	f 2,75	PCL85	f 4,50	UL41	f 3,50
DAF92	f 3,—	ECC85	f 3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ40	f 2,50	PCL86	f 4,25	UM80	f 2,75
DCC90	f 3,—	ECC86	f 7,50	EF94/6AU6	2,70	EZ41	f 2,75	PCL200	f 8,50	UM81	f 2,75
DF97	f 3,—	ECC88	f 5,75	EF95/6AK5	3,75	EZ80	f 2,20	PF83	f 4,75	UY1	f 3,—
DK40	f 5,50	ECC189	f 6,—	EF97	f 3,50	EZ81	f 2,50	PF86	f 3,50	UY41	f 2,50
DK91	f 3,25	ECC808	f 4,75	EF98	f 3,50	EZ90/6x4	f 2,20	PFL200	f 5,25	UY42	f 2,75
DL41	f 4,75	ECF80	f 4,10	EF183	f 4,75	GY501	f 6,—	PL36	f 5,50	UY82	f 3,—
DL91	f 2,50	ECF82	f 4,20	EF184	f 4,75	GZ34	f 4,95	PL81	f 4,75	UY85	f 2,50
DL92	f 2,50	ECF83	f 5,75	EH90	f 3,—	E92CC	f 1,95	PL82	f 3,75	UY89	f 2,75
DL93	f 0,95	ECF86	f 4,10	EK2	f 1,75	OA2	f 4,50	PL83	f 4,10	VR150	f 3,50
DY80	f 3,75	ECF200	f 5,50	EK90/6BE6	3,—	OA3	f 3,50	PL84	f 3,30	25A6	f 1,50
DY86	f 3,75	ECF201	f 5,50	EL3	f 1,95	OB2	f 4,50	PL504	f 6,75	5U4	f 3,75
DY87	f 3,75	ECF801	f 4,90	EL34	f 6,75	OC3	f 3,50	PLL80	f 6,50	5V4	f 2,50
EAA91	f 2,50	ECH21	f 4,15	EL36	f 5,50	PABC80	f 3,75	PM84	f 3,90	5Y3	f 2,25
EABC80	f 3,25	ECH42	f 3,75	EL41	f 4,50	PC86	f 4,75	PY80	f 2,75	5Z3	f 4,—
EAF42	f 3,50	ECH81	f 3,40	EL42	f 3,60	PC88	f 4,75	PY500	f 7,50	6K8	f 1,—
EAF801	f 3,90	ECH83	f 3,40	EL81	f 4,75	PC92	f 2,75	PY81/83	f 3,—	6SJ7	f 2,50
EAM86	f 5,50	ECH84	f 3,40	EL82	f 4,20	PC93	f 2,75	PY82	f 2,75	6TP	f 1,25
EBC41	f 3,50	ECH200	f 4,25	EL83	f 4,10	PC96	f 3,75	PY88	f 3,75	6X5	f 3,—
EBC81	f 2,75	ECL80	f 3,75	EL84	f 3,25	PC97	f 2,75	UABC80	f 3,25	14Q7	f 2,50
EBC90	f 2,75	ECL82	f 4,20	EL86	f 3,40	PC900	f 5,10	UAF42	f 3,50	19J6	f 1,50
EBC91 6AV6	2,75	ECL84	f 4,65	EL90	f 3,40	PCC84	f 3,75	UBC41	f 3,50	25Z6	f 4,75
EBF80	f 3,10	ECL85	f 4,50	EL91	f 3,75	PCC85	f 3,25	UBC81	f 2,75	25L6	f 3,75
EBF83	f 3,25	ECL86	f 4,50	EL95	f 3,25	PCC88	f 5,25	UBF80	f 3,—	35A5	f 2,75
EBF89	f 3,40	ECL113	f 8,—	EL500	f 6,25	PCC89	f 5,75	UBF89	f 3,25	35B5	f 3,50
EBL1	f 5,50	ECLL800	f 6,75	EL503	f 9,—	PCC189	f 5,75	UBL21	f 4,15	35L6	f 3,75
EBL21	f 4,15	ED500	f 3,50	EL505	f 12,50	PCF80	f 4,10	UC92	f 2,75	35W4	f 2,75
EC86	f 4,75	EF5	f 2,75	ELL80	f 4,75	PCF82	f 4,50	UCH4	f 4,25	35Z6	f 2,75
EC88	f 4,75	EF40	f 4,—	EM34	f 5,50	PCF86	f 4,75	UCC85	f 3,60	50C5	f 3,50
EC92	f 3,—	EF41	f 4,10	EM71	f 5,75	PCF200	f 5,75	UCH21	f 4,15	50L6	f 4,—
ECC40	f 5,50	EF42	f 3,75	EM72	f 5,75	PCF201	f 5,75	UCH42	f 3,75	150C1	f 3,50
				EM80	f 3,25	PCF801	f 4,90	UCH81	f 3,—	884	f 3,50
				EQ80	f 2,75	PCF802	f 4,50	UCL82	f 4,25	4654	f 1,25
						PCF803	f 5,25	UF41	f 3,60	7193	f 1,—

ATTENTIE! MAANDAG de gehele dag GESLOTEN!

ANTENNES

Antennerotoren	
volautomatisch Stolle	f 124,50
Mechanische antennerotor met handbediening	f 60,—
Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω	f 18,50
Rasterantenne 240 Ω	f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-ant.	f 29,50
Fuba 91 el. kleuren-TV-ant.	f 47,50
2e elements Lopik	f 12,50
3e elements Lopik	f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:	
11-el. UHF-ant. kan. 14-37	f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37	f 12,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50	f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50	f 16,50
Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37	f 9,75

Combinatieantenne, 1ste en 2de programma Lopik, voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter f 37,50
Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II f 19,50
filter hiervoor f 5,—
12-cl. breedband kan. 5-11 f 14,75
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
3-cl. FM-antenne f 12,50

Al onze antennes zijn goud geëloxeerd
Dipola-antennes, kan. 5-11, 4-elements f 6,50
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig.

LINTLIJN 300 Ω, per meter f 0,15
Origineel verzilverde Stolle antennekabel
Buiskabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,—

BEEELDBUIZEN

AW59-91	f 94,50	A59-12W	f 110,—
A59-16W	f 120,—	AW43-88	f 49,50
AW47-91	f 80,—	A47-11W	f 95,—
		A30-10W	f 34,50

Schuimkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,—
Coax kabel per meter f 0,50
per 100 meter f 40,—
BERLINERS kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel, per 100 stuks f 2,50
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels per stel f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk f 0,50
dubbel, per stuk f 1,—
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

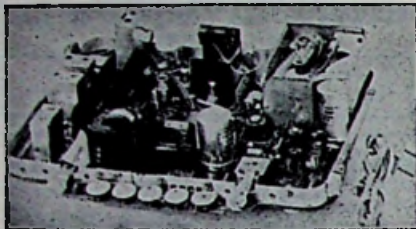
Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

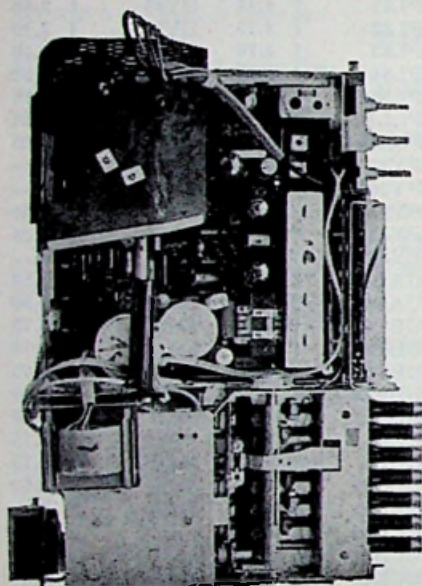
MAAK ZELF UW TV



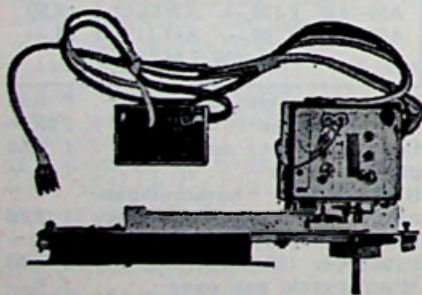
Transistor TV-chassis 110° . . . f 99,50

48 cm TV-kasten noten gefineerd asymmetrisch met kader voor beeldbuis A47-11 W . . . f 19,75

Diverse 59 cm beeldbuis TV-kasten, passend voor 1923 chassis f 24,75



1923 chassis met combikan- kiezer, voorzien van AF239, compleet met buizen f 134,50



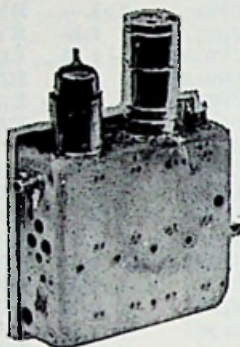
Getransistoriseerde combikiezers met doorlopende afstemming VHF-UHF f 32,50
met 3 of 5 druktoetsen f 32,50

1923 chassis zonder kanaal- kiezer en beelduitgang compleet met lijnuitgang f 40,—

Kleuren TV-chassis, Philips, zonder beeldbuis f 550,—

Kleuren TV-beeldbuizen 49 cm f 195,—

Philips UHF- inbouw- tuner met buizen PC86 en PC88, 4-voudige afstem C, 60 Ω antenne- ingang, gloed- nieuw, voor de prijs van f 19,75



Transistor UHF-tuner converter type Philips klein model 300 Ω ingang en 60 en 300 Ω uit f 24,75

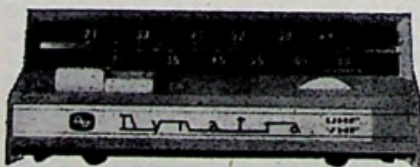
Hopt-tuner met aangebouwde tandwieloverbrenging 300 Ω in, met schema f 24,75

Losse ingangplaatjes 60 Ω - 240 Ω bruikbaar voor alle UHF-tuners f 0,50

DE BRAUN INSTALLATIE

voor de Hi-Fi-specialist, bestaande uit stereobandrecorder, type TG60, AM-FM-tuner type CE1000, stereo-versterker type SCF1000 en 2 luidspreker- boxen type L800 f 4350,—

SPECIALE AANBIEDING



UHF-converter, getransis- toriseerd 2 × AF139 f 39,50

TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AAV22	f 0,50	AU104	f 19,50
AC117	f 3,50	BA102	f 1,55
AC122	f 2,—	BA114	f 1,05
AC124	f 3,—	BA117	f 0,50
AC125	f 1,50	BC107	f 1,70
AC126	f 1,60	BC108	f 1,50
AC127	f 1,75	BC109	f 1,65
AC127/132	f 3,50	BC147	f 1,60
AC128	f 1,50	BC148	f 1,40
AC130	f 4,50	BC149	f 1,60
AC131	f 1,75	BC178	f 1,70
AC132	f 1,60	BF110	f 3,75
AC151	f 1,20	BF167	f 2,50
AC152	f 1,40	BF173	f 2,80
AC175	f 4,—	BF184	f 2,15
AC187	f 1,75	BF194	f 1,90
AC187/188	f 3,80	BF195	f 2,—
AD130	f 2,50	BY118	f 5,40
AD136	f 2,50	BY122	f 2,85
2AD149	f 8,—	BY123	f 3,10
AD152	f 0,90	BY127	f 1,35
AD155	f 0,75	OA70	f 0,50
AD161/162	f 7,45	OA79	f 0,50
2AD162	f 7,20	OA81	f 0,50
AF105	f 0,75	OA85	f 0,50
AF116	f 2,—	OA90	f 0,50
AF118	f 3,35	OA91	f 0,50
AF121	f 2,50	OA95	f 0,50
AF124	f 2,10	OA202	f 1,20
AF125	f 2,10	OC79	f 0,90
AF126	f 1,90	OC169	f 2,—
AF127	f 1,90	OC602	f 0,75
AF136	f 2,25	OC604	f 0,75
AF139	f 2,95	OC612	f 0,75
AF186	f 2,50	OC614	f 0,75
AF239	f 2,95	OC615	f 0,75
ASY27	f 0,50	GFT26	f 0,50
AU103	f 14,—	2AA119	f 1,—

Transistorvoetjes 3 en 4 p.	f 0,10
AF139 voor voetjes	f 1,—
TF49A = OC44	f 0,50
TF78	f 1,50
FET 2N4303	f 4,75
MP1612B = MP939 lijnuit- gangstransistor voor Astro- naut	f 24,75

Intermetall transistoren

NF1=ASY12	NF8=OC304/3	} per stuk f 0,50
NF2=ASY13	NF9=OC305	
NF5=OC303	NF12=OC307	
NF7=OC304/2		

Silicium transistor assortiment
NPN typen BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BF185 - BF175 - BF161 - BF222, 3 × 10 stuks voor slechts f 4,95

Silicium vermogens transistor assortiment NPN typen BC117 /BC145 - BC115, PNP type BC116, 3 × 10 stuks f 5,95

Zener dioden speciale aanbieding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 en 12 V, ¼ W f 1,—
1 W f 1,25 10 W f 1,75

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50
Buisvoet hiervoor f 2,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Trckbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis	f 4,75
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz.	f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008	f 1,75
Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110°	f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demon-tabel	f 0,90
Dito voor DY87, demontabel	f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks	f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel	f 0,75
Graetz TV-chassis zonder uit-gangen, iets beschadigd	f 19,75
Correctie-magneet 90° of 110° Ionenval	f 1,—
TV-prints	
Tonfunk MF-deel	f 7,50
2 stuks prints voor TV, tijd-basis en FM-deel	f 37,50
Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode	f 49,50
Losse bedieningspanelen voor TV	f 5,—
Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 tran-sistoren	f 19,75
NSF VHF-kiezers met hand-bediening, met buizen	f 9,75
Schwaiger UHF-tuner met buizen, 240 Ω	f 19,50
Transistor UHF-converter tun-er Hopt, met schema	f 29,50
Defecte UHF-tuners NSF etc.	f 9,75
UHF-fijnreg. haaksetandwiel-overbrenging met balldrive	f 1,95
Teleklar Telefunken	f 2,50
Diverse typen lijnuitgangen Telefunken 110°, per stuk	f 12,50
Grundig lijnuitgang	f 4,75
Afb.spoel Philips 90° AT1006	f 5,—
Afb.spoel Telefunken 70° en 90°	f 7,50
Afb.spoel Plessey 90° te ge-bruiken voor Ph. AT1007	f 7,50
TV-masker 59 cm	f 4,75
CELLEN - TV en normaal:	
E220 V 300 mA	f 2,50
brug 1,5 A, 25 V	f 2,75
2,0 A, 25 V	f 3,75
Meetcel 1 mA	f 1,50
Siemens B60C800	f 3,75
Siemens B30C600	f 1,75
Vlakcel B250C75	f 3,—
Siliciumbrug B250C2200	f 5,75
Siliciumbrug B40C2200	f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 75 A	f 24,75
Siliciumdiode gelijk BY104, Semikron	f 2,25
Siliciumdiode 30 V, 18 A	f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA	f 1,25
Siliciumdiode 450 V, 1,2 A	f 4,75
Silicium zenerdioden, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W	f 2,75
type 1006, 1012, 1 W	f 3,75
Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V	f 3,75

LUIDSPREKERS	
Audakspeaker met binnen-magneet 16 cm rond, 8 Ω	f 9,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm	f 2,45
Lorenz, lsp. 17 × 26 cm, ovaal	f 9,75
Philips AD1300HZ 25 Ω	f 2,25
Philips AD1400	f 2,95
Philips AD2400	f 6,50
Philips AD3690	f 8,95
Philips AD3800	f 9,75
Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W	f 24,95
Philips 10 × 15 cm 5 Ω	f 5,75
Philips 10 × 15 cm 800 Ω	f 5,75
Erres luidspreker 15 cm Ø	f 7,50
Luidsprekerbox, teak gefi-neerd, afm. 38 × 26 × 15	f 24,75
Japane luidsprekers	
10 × 15 cm ovaal	f 5,75
7 cm Ø, 8 Ω	f 2,75
Speaker in houten kastje 8 Ω	f 17,50
Luidsprekerrasters 15×15 cm	f 0,50
Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat	
ovaal 15 × 26 cm	f 9,75
RELAIS:	
Bull relais 24 V, 1 × w, per 10 stuks	f 2,—
Vlakrelais v. telefoon (24 V)	f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V	f 2,75
Telefoon telrelais 4 cijfers	f 1,—
Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende con-tactsoorten	f 4,50
Siemens polaire relais	f 3,75
Thermorelais 1 × maak	f 0,75
Relais, 2 × maak zware contacten 24 V	f 3,75
Relais, 2000 Ω, 1 contact	f 2,95
Relais, 20 000 Ω, 1 contact	f 2,95
Siemens keilrelais	
6 V =, 24 V~ en 110 V~	f 8,50
Siemens schaltrelais 220 V	f 4,75
Siemens minipolrelais 1 en 2 × om	f 4,50
Siemens klein hoekanker-relais	f 1,75
Muntautomaat met elektrisch uurwerk	f 4,75
ELCO'S	
2 × 32 μF 150 V	f 0,50
2 × 100 μF 350 V	f 1,75
3 × 100 μF 300 V	f 1,75
200 + 50 + 25 μF, 350 V	f 1,75
200 + 100 μF, 350 V	f 1,75
200 + 200 μF, 300 V	f 1,75
100 + 50 μF, 350 V	f 1,50
200 + 50 + 50 μF, 350 V	f 1,75
3750 μF, 70 V	f 4,75
8000 μF, 8/10 V	f 3,50
70 000 μF, 13 V	f 5,75
250 μF en 300 μF, 15 V, resp.	f 0,40 en f 0,50
METAAL-	
PAPIERCONDENSATOREN	
2 μF, 220 V~	f 1,—
4,1 μF, 220 V~	f 4,25
1,4 μF, 380 V~	f 0,95
0,15 μF, 250 V~	f 0,25
2,7 μF	f 1,50
Doopwikkkelcond. 0,5 μF, 750 V	f 0,40
Elconda, 0,68 μF, 500 V~	f 0,50

FM-TUNER	
met afstem C en ECC85	f 9,50
Görler FM-tuner m. ECC85	f 8,50
Transistor FM-tuner, Blau-punkt	f 14,75
TRANSFORMATOREN:	
Dubbele uitgangstransforma-tor voor 2 × ECLL800	f 7,50
Transistoruitgang, 1 × OC74	f 1,95
Diverse netvoedingstrafo's voor radio	
60 mA	f 6,50
100 mA	f 8,50
Zendervoeedingen 2 × 500 V, 250 mA	f 24,75
Verhulstrafo's 400, 500 en 600 W	f 14,—
Uitgangstrafo's voor 2 × TF80, 2 × AC117, 2 × AC121	f 2,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω	f 0,75
Balansuitgang v. 2 × GFT4112	f 2,75
Uitgangstrafo 7000/5 Ω	f 1,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak-kingen	f 5,75
Sennheiser dynamische mi-crofoon	f 14,75
Precisiemeetinstrumenten	
merk Taylor, ca. 11 cm vier-kant, ca. 1 mA	f 14,75
ca. 10 mA	f 12,50
Worden niet verzonden.	
Sokol accu's 9 V, nikkelijzer + laadapparaat	f 12,50
Accu apart	f 6,—
Neonlampjes	f 0,25
Transistor intercom, ook idea-al te gebruiken als babyfoon met ± 25 m snoer	f 22,50
Woelke prof. stereokoppen	f 7,50
Grundig wiskop, 2 sp.	f 3,75
Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80 Ω	f 3,75
Bandrec. motoren AEG 220 V	f 9,75
Papst recordermotoren 42 V	f 11,50
Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm per stuk	f 0,75
Flits elco's voor Braun	f 2,75
Netsnoer met steker 1,5 m	f 0,75
Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band	f 1,75
Bandrecorderteller met nul-instelling	f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk	f 0,75
SNAREN v. Grundig band-re-corder type TK20, per stuk	f 0,75
Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk	f 1,75
Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau	f 9,75
AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V~	f 3,75
Speelgoedmotor 4½ V	f 1,50
Draagbare Japanse 3 transis-torrecorder compleet met mi-crofoon, batterijen en oor-telefoon alleen voor spraak	f 47,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

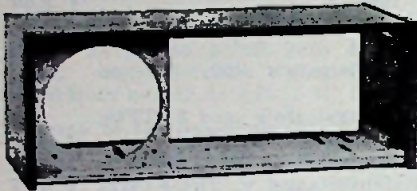
Giro
64 35 91

RECORDERBAND

13 cm N 180 m, in doos . . .	f 3,50
13 cm LP 270 m	f 5,50
15 cm LP 360 m in doos . . .	f 6,50
15 cm DP 540 m	f 9,75
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50

Speciale aanbieding

18 cm N 360 m f 4,75



Kleine houten radiokastjes

40 x 15,5 x 15 cm, ideaal voor
luidsprekerkastje f 4,75

Europhon 7-transistorradio,

MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting f 62,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en

MG 12 V, compleet f 89,50

Auto-antenne, inzinkbaar met

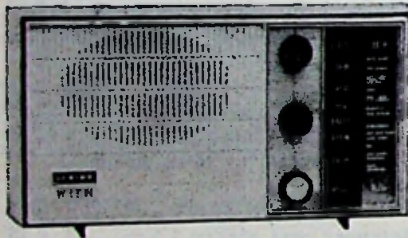
slot f 13,50 en f 14,75

Auto-raam-antenne

f 7,50

Auto-dakrand-antenne

f 7,50



5 buizenradio AM-FM, merk

Wien, groot model f 79,50

6 transistorradio Veronica

compleet met batterij en oortelefoon MG f 18,50



Autoradio MG 6 V met ingebouwde luidspreker f 99,50

Autoradio als boven met druktoetsen en aparte luidspreker f 124,50

Auto portable met uitschuifantenne en batterijen compleet met slede voor montage onder dashboard f 134,50

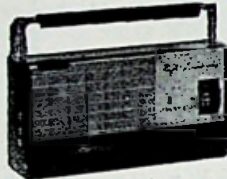
Sonneclair portable radio, 2 golfbereiken, afm. 136 x 203 x 67 mm f 79,50



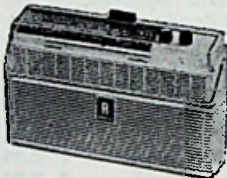
Aiwa,
10 transistor
MG, LG +
FM, afm. 16
x 11 x 4 cm
f 74,50

Transistor AM-FM radio merk

Aiwa f 94,50



8-transistor-
radio
met pré-selec-
tie . . . f 66,50



Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting . . . f 62,50

Slede voor portable radio's f 12,50

Nordmende clipper middengolf en FM f 84,50

Moderne radiotoestellen in teak gefineerde kasten met

FM, klein model f 124,50

groot model f 149,50

10 transistorradio

met MG, FM en

luchtvaartband f 84,50

Blaupunkt inbouw-autoradio

zonder inbouwset middengolf en lange golf, 6 V en 12 V omschakelbaar f 109,50

Diverse cassette-recorders,

Japans fabrikaat, eenvoudige uitvoering, compleet met toebehoren f 139,50

Uitvoering met indicatiemeter,

compleet met toebehoren f 149,50

Uitvoering met apart netvoedingsdeel, compleet met toebehoren f 174,50

Kuba cassette-recorder compleet met toebehoren f 195,—

Cassettes voor cassetterecorders

60 min. f 6,50

90 min. f 8,50



Bandrecorder merk Tungram Qualiton, dubbelspoor, 3 snelheden compleet met band en diverse aansluitkabels f 194,50

Aiwa transistor bandrecorder

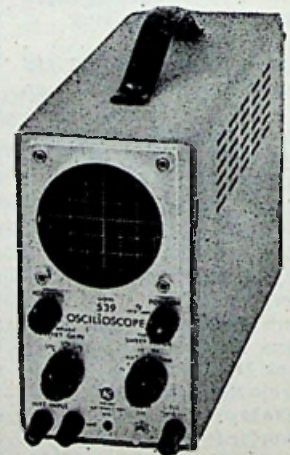
capstan-drive, compleet met toebehoren f 109,50

Mini-radio 7 transistor MG,

compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen . . . f 29,75

Graetz Flip, 10 transistor AM,

FM f 74,50



Moderne oscillograaf, afm.

11 x 19 x 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz-1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgevoeligheid verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm, horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm, 220 V f 245,—

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

DRUKTOETSEN als in radio's: 4, 5 of 6 toetsen . . . f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—
Golfchakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
Diverse radioknoppen, per 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75
Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . f 6,50

Dicteer-apparaat DG4
 compleet met handmicrofoon f 129,50

Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50
Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—
Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—
Losse telefoonhoorns f 2,50
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50
Savbit Ersin-Multicore soldeer op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

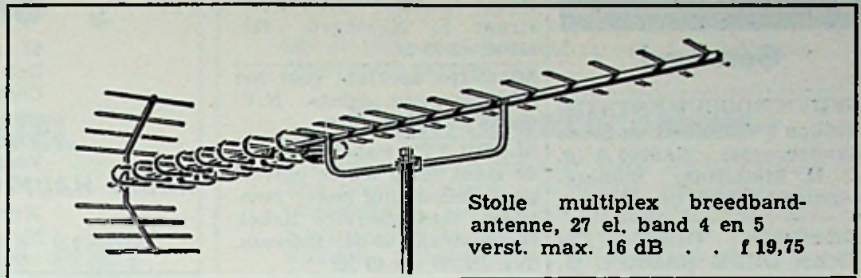
ANTENNEVERSTERKERS
voor kan. 46 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 74,50

ANTENNEVERSTERKER
Voor band 4 en 5 afstembaar compleet met voeding, merk Eltronik f 99,50

Diverse transistor Heatsinks f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50
Draadgewonden instelpot.meter 2,2 Ω f 0,50
6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25
Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

4 transistor walkietalkie f 49,50
Reikwijdte ca. 500 m
9 transistor walkietalkie, merk Toshiba vermogen 0,3 W f 285,—
Walkietalkie voor grote afstand f 169,50

50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
Duo-C 2 x 500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75
Europhon radio-chassis met beschadigingen f 9,75



Stolle multiplex breedbandantenne, 27 el. band 4 en 5 verst. max. 16 dB . . f 19,75

Printplaat van goede kwaliteit, 44 x 64 cm 1½ mm dik f 3,25
38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75
Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50



Grammofoonversterker van goede kwaliteit, 4 W, met hoog- en laagtoonregeling, in houten kastje f 69,50
Transistor-stereo-versterker 2 x 4 W, audiosonic f 94,50
Amroh „Step by Step” bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

Materiaal voor CAS, plug passend op Siemens . . . f 1,75
Toestelfilter f 3,—
Coaxkabel, soepel met meter f 0,50
Koffiemolen 220 V f 8,75

Speciale aanbieding
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
per 100 stuks f 15,—

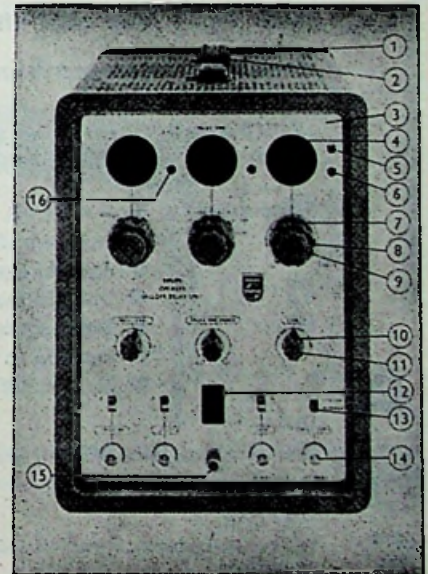
Siemens telefoonapparatuur
A luidspreker f 25,—
B microfoonpaneel f 40,—
C schakelpaneel met 10 relais f 65,—
D telefoonapparaat f 25,—
E versterker f 150,—

Ferrietstaven, 200 x 10 mm met spoelen f 1,75
Complete transistor recorder versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50
Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75

Indicatiemetertjes circa 20 x 30 mm horizontaal 400 μA f 4,75
Adapters voor transistorapparaten 6 V, 200 mA, gescheiden van lichtnet, 220 V, per stuk f 12,50

Moderne Tungram
59 cm TV-apparaten, op pootjes f 449,50

Philips TV-prints compleet met juk, bediening en buizen, zonder beeldbuis f 175,—
4-pens. trillers, 12 V f 2,50
Complete trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50
Link FM-zender en ontvanger 70-110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—



Tijdbasis vertragingapparaat. Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, netspanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Gevraagd

SERVICEDOCUMENTATIE

Philips TV TX594U en Siera
bandrecorder SA6000 A/10.
P. H. Mathijssen, Spinoza-
plantsoen 23 II, Utrecht.

DEFECTE OUDE EN
ZEER OUDE RADIO's. G.
Keuper, Nieuweweg 14, Gen-
dringen.

KATHODESTRAALBUIS

CV1525 en inzage of te koop
gevraagd: jaargang 1962 en
'63 van Elektronica-Wereld.
Hoge prijs: J. Meijer, Wil-
helminastraat 39, Epen (L.).

ONTVANGER voor 30-
50 MHz en 150-175 MHz. Bij-
voorbeeld Lafayette HA-520
of HA52. Groningen, Gelder-
se Roosstraat 34. Tel. 05900-
2 01 11.

Prof. BANDRECORDER
Telefunken M24 o.i.d. Klein
defect geen bezwaar. Bor-
niastraat 115, Leeuwarden.

Aangeboden

EUROVOX gitaar- en zang-
installaties, een klasse apart
30-50 % besparing. Advies-
bureau - Geluidstechniek.
Radio Europa - Stijn Buis-
straat 5, Nijmegen. Tel.
08800 - 2 35 14.

Micro-Ipa speciaal voor het
solderen van prints. N.V.
Gesto - Amsterdam.

SLOOP TV's vanaf f 15,-, in
de staat zoals wij ze ontvin-
gen. Verzending onder rem-
bours. Radio-Service Rebel,
Havenstraat 42-44, Bussum.
Tel. 02159 - 1 49 76.

Philips EL6411, 40 V-VER-
STERKER, ingangen: 2
micr., radio en pickup. f 135.
Tel. 03470 - 681.

REVOX D36, i.g.st. f 400,-;
35 W versterker met 4 micr.
ingangen of 3 micr. en één
lijn, met 4 dyn. micr.s en
2 luidsprekerboxen f 675,-;
Cassette recorder Aristona,
z.g.a.n. f 115,-; Cassette re-
corder Sanyo, batt.- en netv.
nw. f 175,-; correctie voor-
versterker f 95,-; 12 kan. re-
geltafel, compl. elk bod bo-
ven f 950,-. Tapemusic,
Kaaplandstraat 37, Nijme-
gen. Tel. 08800 - 7 07 76.

(vervolg op pag. 1624)

Het vertrouwde adres in

GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaren

Unieke prijzen

43 cm vanaf f 35,- 53 cm vanaf f 60,-.
Ook beter genre steeds voorradig, spelend.
Complete slooptoestellen met slechte b.b.
voor f 25,-
Prijzen op aanvraag.
Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.
Na telefonische afspraak ook 's avonds en
's zaterdags open. Tel. 02150 - 1 18 78

NIEUW! GRUNDIG RC-TOONGENERATOR,

FET-transistoren 10 Hz-1 MHz, vervorm.
0,03-0,1 %, uitgang 200 Ω tot 5 V f 325,-
Standaard verzwakker hiervoor 0-100 dB,
outputmeter, uitgangsimpedantie schakel-
baar 10 Ω -100 k Ω f 165,-
Philips LC-generator f 175,-
Lab.-scoop 13 cm buis, LF, 0-250 kHz f 425,-
Philips meetbrug, RC f 175,-
Fasemeter 0°-360°, 20 Hz-20 kHz, tol. 1° f 625,-

RADIO GOEDHART

St. Willibrordusstr. 63, Amsterdam-Z.

Tel. 020 - 72 01 33 - Postgiro 545567
Lijn 4 Ceintuurbaan, hoek v. Woustraat

NIEUW !! van ABF-Import Amsterdam

Praktisch iedereen kan de Duitse zenders ontvangen

„SCHWAIGER“ breedband versterkers, te gebruiken bij het TV-toestel (zie afbeelding onder)
in gebieden waar Duitse zenders en Lopik (UHF) slecht of zeer slecht ontvangen worden.

- Pluspunten:
- 2 x AF239 transistoren
 - Geen montage
 - Afm. kastje 18 x 12 x 6 cm
 - In- en uitgang 240 Ω
 - Meteen klaar voor kleurentelevisie
 - Service en garantie
 - Een SCHWAIGER produkt

- Eigen ingebouwd voedingsdeel
- Geschikt voor alle UHF-kanalen
- Versterking 22-26 dB
- Ruisgetal ca. 5 kT₀
- Prospectus op aanvraag
- De best verkochte versterker in Duitsland

A
B
F

Prijs:
Geheel compleet BRUTO f 89,- (met schema)
Zeer hoge handelskorting

Levering:
Uitsluitend aan de handel en de bekende
grossiers.

ABF - IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)



type 5571

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam. Tel. 020 - 76 10 44 (2 lijnen)

↙ **WWW** ↘

WIJ WILLEN WEL MAAR KUNNEN NIET

de goederen opgeven welke wij in december binnen krijgen. Te veel om op te noemen. Daar zit van alles bij:

ONTVANGERS
MEETKASTEN
MOTOREN
VERSTERKERS
TRANSFORMATOREN
ANTENNE-UNITS
16 MM GELUIDSPROJECTOREN
BANDRECORDERS
LUIDSPREKERS
ENZ. ENZ.

*U moet maar komen kijken,
kopen komt vanzelf*

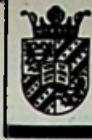
Ons adres:

Elektro-techn. dumphandel

BRAM POLAK

WATERLOOPLEIN 49
AMSTERDAM

Geopend van 9 tot 18 uur. Ook zaterdag
(Maandag de gehele dag gesloten)



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij de elektronische afdeling van het Rekencentrum wordt gezocht een

Elektronentechnicus

Het Rekencentrum beschikt over een Telefunken TR4 rekeninstallatie, een off-line IBM ponskaarteninstallatie, een PDP-9 informatie-verwerkend rekensysteem en een analogie-computer. De elektronische afdeling is verantwoordelijk voor het onderhoud en eventuele herstel van deze installaties en voor de overige hulpapparatuur. Voorts is deze afdeling ingeschakeld bij de ontwikkeling en constructie van automatiseringsapparatuur voor diverse universitaire laboratoria en instituten.

Sollicitanten dienen bij voorkeur in het bezit te zijn van het diploma Elektronentechniek, richting Numerieke Informatie Techniek, doch de vacature staat ook open voor bezitters van een ander diploma op dit niveau (b.v. technicus NERG). Leeftijd tot 25 jaar.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afd. Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen.



Het kleinste en lichtste
muziek-
instrument
ter wereld!

**Bouwdoos
zonder kast
f 650,-
met kast
f 850,-**

**OR
GA
NI
NO**

Orgel, piano, clavecimbel,
spinet, enz.

Uit het program
„Voor de vuist
weg”

NEONVOX - WILP - TEL. 05716-415 — 05761-571

Met een personeelsadvertentie in
Radio-Electronica bereikt u de gehele
elektronische sector in ons land.

MODERNE HF-OSCILLOSCOOP met differentiaalingang en getriggerde tijdbasis. DC-14 MHz. Type GM5603 met meetkabels, koppen en handboek, z.g.a. n. f 495,-. Tel. 010 - 20 49 35.

VOEDINGS- en UITGANGS-TRAFO, nieuwe buizen en schema voor 100 W versterker. f 75,-. 2 x voedingstrafo 300 V-0,5 A; 4 V-0,7 A; 4 V-3,5 A en 2 x 3,15 V-5 A. f 12,50 per stuk. Trafo 2 x 360 V-0,2 A; 6,3 V-3 A; 5 V-2 A; 6,3 V-0,4 A f 10,-. Brieven onder no. RE 2017 bureau dezer.

Enkele stuks professionele BREEDBAND SCOOPS, compleet met schema en test probes. Deze scoops verkeren in goede staat en zijn uitgevoerd met B- en C-connectors. Binnen Wieringerstr. 12, Amsterdam. Tel. 020 - 22 72 72 en 020-94 61 00.

IN- EN VERKOOP van gebruikte TV's, radio's, bandrecorders en pick-ups. Bel of schrijf naar N.V. TV, Binnen Wieringerstr. 12, Amsterdam. Tel. 020 - 22 72 72 en 020 - 94 61 00.

CENTRALE-ANTENNE-SYSTEMEN voor alle kanalen in transistoruitvoering. Goede beeldkwaliteit, lage stroomkosten, billijke prijzen en 2 jaar garantie. Mogelijkheden voor 2 tot 200 aansluitingen op één antenne. Van Meeuwen Antenne Techniek. Heukelum (Z.H.). Tel. 03451 - 3016.

Prima Dual CV2 2 x 15 W STEREO-VERSTERKER v. f 490,- voor f 250,-. Basbox 20 W 28 Hz (200 l), teak f 125,-. Z.g.a.n. B&O SP6 el. f 50,-. Nwe. Yashica filmcam. in koff. v. f 315,- voor f 150,-. Comm. ontv. AR88 m. veel access. f 575,-. B. Hendriksen, Lintelostr. 9, Zutphen. Tel. 05750 - 4360.

Philips X-Y-SCOOP GM5659 1 Hz-1 MHz met servicedoc. f 250,-. Philips BVM GM6015 20 Hz-1 MHz 10 mV-300 V met servicedoc. f 100,-. W. Lambert, Joh. de Kortstr. 43, Eersel.

STEREO HiFi-INSTALLATIE 2 x 15 W (buizen of trans.) f 395,-. Stereo bandrec. Philips, 4 sp., 2 snelh., 2 jaar oud f 390,-. H. v. d. Laak, Groeseindstr. 113, Tilburg. Tel. 04250 - 2 43 99 (na 18 uur).

VOORVERSTERKER en hoofdverst. 16 W. Philips AD4200M in 400 l. ak. box. Zeer solide. D. H. Recter, Dorpsstr. 19, Hellendoorn. Tel. 05486 - 4372.



SIEMENS

Wij vragen op korte termijn een

chef radio- en televisie-werkplaats

die in onze vestiging aan de Zonweg in Den Haag zelfstandig de organisatie van en de controle op de te verrichten werkzaamheden op zich zal nemen.

Aan gegadigden voor deze functie stellen wij de volgende eisen:

- brede ervaring op het gebied van de radio- en TV-techniek
- voldoende capaciteiten om leiding te geven aan een groep medewerkers
- opleiding Radiotechnicus NERG
- leeftijd maximaal 35 jaar
- woonachtig in Den Haag of naaste omgeving.

Geboden wordt een interessante en zelfstandige werkkring, waarin deze functionaris zich volledig kan ontplooiën.

Sollicitaties kunnen onder letter P 470 worden gericht aan de

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

Afdeling Personeelszaken
Postbus 1068, Huygenspark 38-39
Den Haag

In z.g.st.z. OSCILLOSCOOP GM5666 f 600,-; oscilloscoop GM5650 f300,- (met doc.); buisvoltmeter GM6010 f 85,- compleet met nieuwe batterijen. Brieven onder no. RE 2001 bureau dezer.

3 Revox - 2 sporen STEREO-BANDRECORDERS type F36, G36 en A77. Prijs vanaf f 425,-. Een 12 W balansversterker met 2 luidsprekers in kasten en scheidingsfilter, prijs nader overeen te komen. Bessenvlinderstraat 21, Eindhoven. Tel. 040 - 2 39 18.

VERSTERKER PHILIPS HF302 10 W; 2 lsp. 9710B, 400 Ω; 1 lsp. 9710AM, 800 Ω f 175,-. M. H. Wijnhoven, Putweg 21, America (L.).

(vervolg op pag. 1625)

Het Waterloopkundig Laboratorium „De Voorst” vraagt een

elektronica-monteur

voor het onderhouden en vervaardigen van elektronische meet- en regelapparatuur.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma LTS-elektrotechniek en het diploma elektronica-monteur NERG.

Leeftijd 20-25 jaar..

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de bedrijfsingenieur van het Waterloopkundig Laboratorium „De Voorst”, Noordoostpolder, post Emmeloord.

Wegens opheffing: Philips laboratorium OSCILLOSCOOP GM5603, geheel compleet met alle toebehoren, nieuw en ongebruikt in originele fabrieksemballage en volledige garantie. Brieven no. RE 2016 bureau dezer.

Ph. TUNER FMI f 20,-. Ph. HiFi uitgang 2 x EL84, 15 W f 6,50. J. Matthaei, Thorbeckestr. 39, Huizen (N.H.). Tel. 3108.

ITT VOEDINGSAPPARAAT (met servo reguleur) type HN11147, 1 à 3 fasen, 220 V/4,5 A~ en 0-30 V/30 A=. Beste bod boven f 500, excl. transport en verzekering. Br. onder no. RE 2014 bureau dezer.

H.H. TV-HANDELAREN. Uw antenne-bouw niet rendabel? Wij verzorgen in Brabant en Zeeland al uw opdrachten tegen scherpe prijzen. (Ook reparaties). Inl.: Postbus 295 Breda of Tel. (01600) 3 13 67.

Cossor DUBBELSTRAAL-OSCILLOSCOOP model 1035 met documentatie. Prijs f 185,-. Tel. 01714 - 617.

Ph. CASS. van f 75,- voor f 25,-. Si-verst. 25 W (van Dam) incl. regelverst. en gestab. voed. in Montaflex kast f 100,-. v. Duffelen, Ternatestr. 66, Delft.

ROBIJN TRANSISTOR-VERST. f 120,-. Ph. luidspr. f 40,-. Peerless CM 120 W in Karlson kast f 65,-. Scheidingsfilter f 30,-. G50MRC f 17,50 + MT20HFC f 10,-. Rola f 15,-. Hersche, Veltstr. 16, Zevenbergen.

(vervolg op pag. 1627)

BROEDMACHINEFABRIEK REFORM TE ZEDDAM (Gld.)

vraagt voor spoedige indiensttreding een

Technicus-elektrotechniek

in het bezit van diploma UTS (E) met opleiding elektronica van gelijk niveau. Enige jaren ervaring strekt zeer tot aanbeveling.

Geboden wordt: een zelfstandige werkkring met goed salaris. De taak zal o.m. bevatten het leiding geven aan onze elektro-afdeling.

Eigenhandig met vulpen geschreven sollicitaties worden onder bijvoeging van pasfoto gaarne omgaand ingewacht aan ons kantoor.



Onze afdeling **electrotechniek** zoekt contact met een

medewerker op E.T.S.-niveau

die als specialisatie zich zal gaan bezig houden met meet- en regeltechniek.

Hij zal aan boord van schepen en op onze bouwmachines elektronische apparatuur installeren. Daarnaast wordt van hem een inbreng verwacht m.b.t. de elektronische apparatuur.

Wij geven de voorkeur aan iemand die enige ervaring heeft opgedaan in meet- en regeltechniek, na het beëindigen van zijn studie.

Leeftijd ongeveer 25 jaar.

Sollicitaties richten aan onze afdeling Personeelszaken, Postbus 449, Amsterdam.

nv amsterdamsche **ballast** maatschappij

AHREND - VAN GOGH N.V.

MEDISCH-FYSISCH APPARATUUR

vraagt voor spoedige indiensttreding:

elektronicus

voor de afdeling Research

bedradingsmonteur

(niet ouder dan 17 jaar)

Brieven te zenden naar Slimmeweg 11, Amsterdam. Telefoon 020 - 15 39 11

AHREND - VAN GOGH N.V.

MEDISCH-FYSISCH APPARATUUR

vraagt voor spoedige indiensttreding:

magazijnbediende

leerling-magazijnbediende

(niet ouder dan 18 jaar)

Brieven te zenden naar Slimmeweg 11, Amsterdam. Telefoon 020 - 15 39 11

Begin 1969 wordt het HARTCENTRUM in gebruik genomen, waarin computers en elektronische apparatuur op medisch gebied zijn ondergebracht.

Voor de uit te voeren specialistische onderhoudsreparatie- en routine-servicewerkzaamheden vragen wij ambitieuze HTS'ers-elektroniek of elektronica die afhankelijk van hun opleiding en specialisatie als technicus kunnen worden aangesteld in één der navolgende functies.

computer-technicus

met enige jaren constructieve en computerorganisatorische ervaring (vac. nr. DI58)

elektronicus

voor de cardiologische apparatuur, met ervaring op het gebied van de laagspannings-, meet- en displaytechniek (vac. nr. DJ58)

technicus

voor de patiënten-bewakingsapparatuur, met ruime instrumentarium-ervaring (vac. nr. DK58)

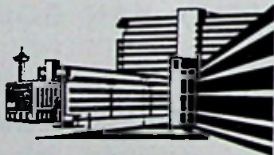
elektronicus

met ervaring op het gebied van flow-meting narcose-, beademings- en andere apparatuur (vac. nr. DL58)

De technici zullen ressorteren onder het Hoofd van de Centrale Research Werkplaatsen. Salaris en rang volgens Rijksregeling nader overeen te komen. Premie AOW/AWW voor Rijksrekening.

Sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken onder vermelding van het vacaturenummer.

**ACADEMISCH
ZIEKENHUIS
DIJKZIGT
ROTTERDAM**



Elektronisch Centrum

Een bekwame medewerker gevraagd voor onze apparatenbouw, ervaring op mechanisch gebied gewenst, doch niet vereist.

Uw brieven te richten aan: Kweekweg 9, Apeldoorn, ev. tfn. informatie 0 5760 - 1 24 31

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Het Tandheelkundig Instituut vraagt voor de ontwikkeling en toepassing van televisie bij het tandheelkundig onderwijs een

AANKOMEND TELEVISIE-TECHNICUS

Opleiding: radiotechnicus of daarvoor studierend.

De aan te stellen functionaris zal na een inwerkperiode verantwoordelijk zijn voor bediening en onderhoud van closed-circuit televisie-apparatuur en andere audiovisuele hulpmiddelen.

Salaris volgens Rijksregeling, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring. AOW-premie komt voor rekening van de Universiteit.

Schriftelijke sollicitaties met opgave van leeftijd, opleiding en ervaring te richten aan de Beheerder van het Tandheelkundig Instituut, Jutfaseweg 7, Utrecht.



PLESSEY FABRIEKEN N.V.

vraagt een

RADIO-TECHNICUS (NERG)

- voor onderhouds- en reparatiewerkzaamheden (binnen- en buitendienst);
- voor het ontwerpen van elektronische schakelingen.

Leeftijd: 20-25 jaar.

Schriftelijke sollicitaties aan:

PLESSEY FABRIEKEN N.V.

Postbus 202 - Den Haag



SIEMENS

Ter uitbreiding van onze
verkoopafdeling
elektronische onderdelen
vragen wij enige

technisch- commerciële medewerkers

Hun taak zal voornamelijk bestaan uit

- het geven van technische adviezen (telefonisch en schriftelijk) aan onze afnemers;
- het uitwerken van offertes;
- het in samenwerking met de fabriek coördineren van de uitvoering van opdrachten, waarbij ook in de Duitse en Nederlandse taal zal moeten worden gecorrespondeerd.

Voor deze functie is een HTS-E of gelijkwaardige opleiding vereist. Kennis van moderne elektronica strekt tot aanbeveling.

Leeftijd tot 30 jaar.

Na een inwerkperiode en een uitgebreide opleiding bij de Siemens fabrieken te München wordt een interessante en zelfstandige werkkring geboden.

Uw schriftelijke sollicitatie kunt U onder letter P 500 richten aan de

**Nederlandsche Siemens
Maatschappij N.V.**

Afdeling Personeelszaken,
Huygenspark 38-39, Postbus 1068,
Den Haag.

De **BANDRECORDER-IN-DEX 1968** bevat alle belangrijke merken in Nederland met details en prijzen. 30 merken, meer dan 200 modellen. Franco toezending na overschrijving van f 1,25 op postgiro 317174 t.n.v. Penningmeester N.V.G., Postbus 3520, Amsterdam.

REVOX type G36, 9,5 en 19 cm/s; 26 cm spoelen. Semi prof; zeer weinig gebruikt. In staat van nieuw; prijs af Nijverdal f 1100,-. D. Moolhuijzen, de Ruyterweg 8, Nijverdal. Tel. na 7 uur 's avonds: 05486 - 4031.

COMM. ONTV. JR60. Bereik: 500 kHz-30 MHz en 144-146 MHz AM, FM, CW en SSB. Gevoeligheid 3 µV voor 10 dB, signaal/ruis. Ingebouwde 100 kHz ijkosc. Nieuw met documentatie, van f 720,- voor f 475,-. Tel. 02150 - 4 01 92.

Nw. **HiFi STEREO BAND-REC.** Uher 22, 40 % ben. nw.prijs. Grundig HiFi tuner/verst. HF500 event. met ls.-boxen. Troelstrastr. 62, Maarssen.

MORSE RECORDERS
BC1016 220 V. Golfmeter type W1649 (140-240 MHz) 220 V. Golfmeter type W1191A (100 kHz-20 MHz) z. voed. AVO buizentester. Comm.-ontv. 9R59, compleet in onderd., schaal en kast. Hansen univ.meter M100 met toebeh. CRT5CP1A m. voet. R.E. '53-'68. RB '53-'68. Tel. 08360 - 4255.

BUISVOLTMETER GM6008. Kleurengenerator RM5507/02 Oscillograaf GM5600/01. J. Gerritse, Leeuwenhoeklaan 3, Helmond. Tel. 2 26 44.

Personeel

RADIO-TECHNICUS, 27 j., werkzaam bij PTT, controle VHF/UHF zend/ontv.-app., goed bekend met de videoteknik. Spreekt goed Duits. Zoekt wegens uitbl. van promotie andere betrekking in omgeving Gelderland of oost-Brabant (b.v. C.A.S. of telecomm.). Br. onder no. 2019 bureau dezer. Klein maar snelgroeiend filmbedrijf zoekt z.s.m. voor de televisiereportage buitendienst, op free-lance basis **GELUIDSTECHNICUS**. Vereist: wonend in randstad Holland, ± 21-27 jaar. Elektronische ervaring altijd beschikbaar en bij voorkeur in bezit rijbewijs BE. Geboden wordt interessant, afwisselend televisiewerk en een goede honorering. Br. onder no. RE 2018, bureau dezer.

Importeur van bekend merk hoofdtelefoons, -tele-
microfoons, e.d. die door vele grootverbruikers
reeds in Nederland worden toegepast, zoekt con-
tact met

GROOTHANDEL

in communicatie-middelen en audio-accessoires
teneinde tot een regeling te komen om het afzet-
gebied te vergroten.

Brieven onder no. RE 2015 bureau dezer.

Elektro-technisch detail handelsbedrijf

in Salland vraagt voor direct

EEN GEDIPLOMEERD RADIO- EN TV-MONTEUR

Wij denken aan een energiek persoon met
een gedegen kennis van de moderne tran-
sistorstechniek en ruime ervaring in een
soortgelijke functie op het gebied van repa-
ratie van TV, radio, recorders enz.

Sollicitaties met vermelding van leeftijd, genoten
opleiding en ervaring te richten onder no. RE 2013
aan het bureau dezer.

INSTITUUT VOOR KERNPHYSISCH ONDERZOEK

Op het elektronisch laboratorium bestaat de plaat-
singsmogelijkheid voor

ELEKTRONIC

Voor deze vacatures wordt vereist:

- HTS- of overeenkomstig niveau;
- enige jaren laboratoriumpraktijk.

Ervaring met impulsschakeling strekt tot aanbe-
veling.

De werkzaamheden van de afdeling bestaan uit
het ontwikkelen, construeren en onderhouden van
elektronische apparatuur. Deze apparatuur dient
voor de fysische experimenten, waarbij gebruik
gemaakt wordt van de versnellers van het In-
stituut.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de per-
soneelsafdeling van het Instituut, Oosterringdijk
18a, Amsterdam.



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst

technicus

voor het in ongeregelde dienst controleren en onderhouden van het bij de luchtverkeers-
leiding in gebruik zijnde computersysteem.

Vereist: MULO, diploma radio-technicus of middelbaar electronicus NERG of gelijk-
waardige opleiding.

Ervaring in computertechniek en kennis van de Engelse taal strekken tot aanbeveling.

Leeftijd tot ca 40 jaar.

Standplaats Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris tot max. f 1055,- per maand.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturnummer 8-5216/1385 zenden aan de Rijks
Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantiewetuitkering



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst

technisch ambtenaar vac. nr. 8-5032/1385

voor het geven van leiding, in het bijzonder bij het installeren, revideren en verbeteren van gecompliceerde radiobakeninstallaties, zoals ILS, VOR/DME, Tacan, en het daartoe treffen van de nodige voorbereidingen; het bestuderen van de installaties en het geven van instructie.

Vereist: diploma HTS-elektrotechniek of Hoger Radio-technicus of een daaraan gelijkwaardig diploma; leeftijd tot ca 35 jaar.

Standplaats Amsterdam-Sloten.

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, tot max. f 1385,- per maand.

t.b.v. de afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst te Amsterdam (Sloten en Schiphol)

technicus vac. nr. 8-5041/1385

voor het verzorgen van de keuring van vliegtuigradiocommunicatie en van radionavigatie hulpmiddelen; het beheren en onderhouden van de meetauto met bijbehorende apparatuur; het rapporteren van keuringsresultaten en het zonedig medewerken aan de uitvoering van meetvluchten.

Vereist: MULO- of gelijkwaardige opleiding; diploma radiotechnicus of middelbaar electronicus NERG of gelijkwaardige opleiding; kennis van de moderne talen, speciaal Engels. Leeftijd tot ca 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 1175,- per maand.

technicus vac. nr. 8-4330/1385

voor het, in ongeregelde dienst, onderhouden van radarinstallaties.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma radiotechnicus NERG of gelijkwaardige opleiding; enige kennis van radartechniek en Engels strekken tot aanbeveling. Leeftijd tot ca 40 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot max. f 941,- per maand. Promotiemogelijkheid tot max. f 1055,- per maand aanwezig.

sterkstroommonteur vac. nr. 8-4332/1385

voor het lassen en afwerken van kabels en het opheffen van storingen, speciaal wat betreft sterkstroomkabels.

Vereist: diploma LTS-electrotechniek en diploma V.E.V.-sterkstroommonteur.

Leeftijd tot ca 35 jaar.

Salaris f 751,- per maand (voor 26-jarigen en ouderen).

Schriftelijke sollicitaties onder het bij de gewenste functie vermelde vacaturenummer (voor elke vacature een afzonderlijke brief) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantiegeldkering

Wij hebben plaats voor een

ELEKTRONICUS

in ons laboratorium en voor service.

Gevraagd wordt: HTS-niveau, met goede kennis van de moderne talen, ook Frans, bekendheid met impuls- en logische schakelingen strekt tot aanbeveling.

Geboden wordt: Prettige gevarieerde werkring, welke vele mogelijkheden tot verdere ontwikkeling biedt. Na inwerkperiode zijn reizen naar het buitenland niet uitgesloten.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

UNITRAN N.V.

OSSENMARKT 30 - WEESP

„TRANSFORMA“

Transformatoren- en Apparatenfabriek N.V.
Karperweg 37-41, Amsterdam-Z.

heeft op korte termijn plaatsingsmogelijkheid voor een ervaren zelfstandige

ELEKTRONICUS

van HTS- of overeenkomstig niveau.

Tot zijn taak behoort het zelfstandig construeren en voor productie gereedmaken van elektronische regelapparatuur.

Gezien het belang van de functie, die een schakel is tussen ontwikkelingsafdeling en fabriek, hechten wij veel waarde aan passende karaktereigenschappen als inventiviteit en betrouwbaarheid.

Gegadigden worden verzocht hun handgeschreven sollicitaties met vermelding van volledige gegevens te richten aan de Directie.

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij de Vergelijkende Fysiologie wordt gevraagd een

HOGERE ELEKTRONICUS

op HTS-niveau (elektrotechniek of natuurkunde)

Ervaring op elektronisch meet- of regeltechnisch gebied strekt tot aanbeveling.

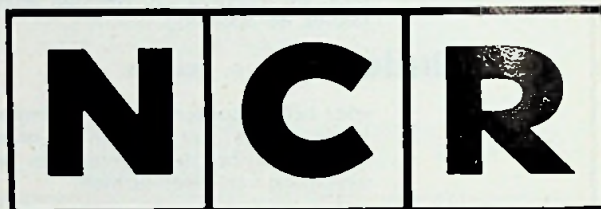
De werkzaamheden zullen bestaan uit het bouwen en ontwerpen van prototypen van elektronische circuits voor biologisch onderzoek, na overleg t.a.v. de eisen en opzet. Tevens moet betrokkene in staat zijn de leiding op zich te nemen over enkele technici Gedetailleerde omschrijving van de werkzaamheden kan op aanvraag toegezonden worden.

Leeftijd: tot max. 45 jaar.

Indiensttreding: zo spoedig mogelijk.

Salaris: volgens Rijksregeling.

Sollicitaties: schriftelijk te richten aan de Hoogleraar-Directeur van het Laboratorium voor Vergelijkende Fysiologie, Jan van Galenstraat 40 te Utrecht.



Het Europese Engineering Laboratory van

THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY

zoekt voor een ontwikkelingsproject op het gebied van automatisch lezen een

elektronica technicus

Hierbij wordt gedacht aan een technicus met een NERG- of gelijkwaardig diploma. Hij moet reeds ervaring in ontwikkelingswerk hebben opgedaan, terwijl hij in het bijzonder vertrouwd moet zijn met digitale schakelingen, uitgevoerd met geïntegreerde circuits.

Hij zal betrokken worden bij het ontwerpen, uitvoeren en testen van digitale schakelingen, gericht op de toepassing van zeer geavanceerde technieken.

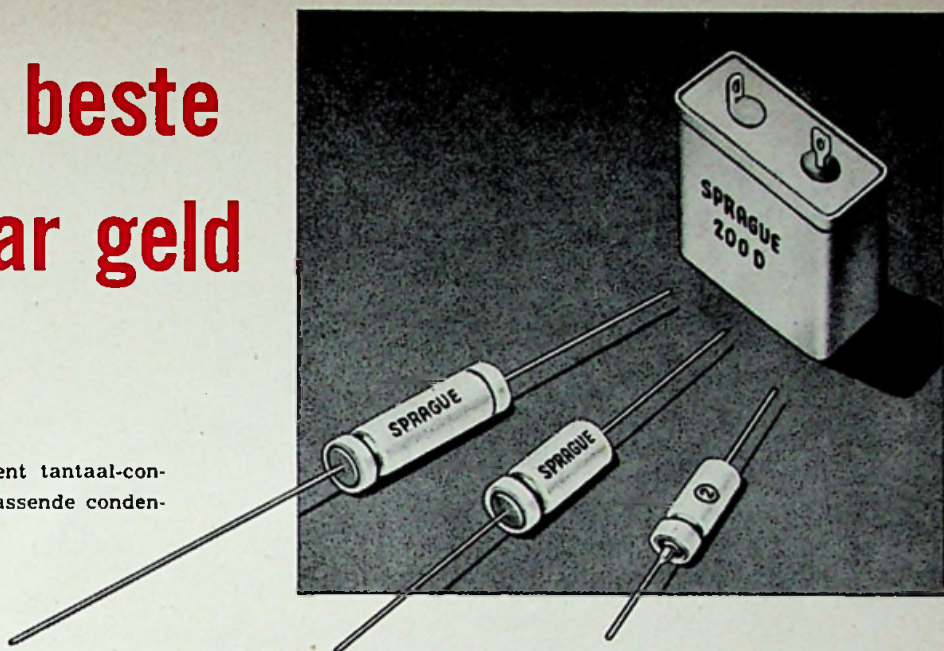
Terwijl enerzijds het project in teamverband moet worden uitgevoerd, bestaat anderzijds gelegenheid tot zelfstandig werk.

Sollicitaties te richten aan:

NCR Engineering Laboratory
Drommedarislaan 17
Postbus 3024
Utrecht

Koop het beste en bespaar geld daardoor

Kies uit het grootste assortiment tantaal-condensatoren. Sprague heeft de passende condensator voor de juiste prijs.



Type 109D

Voor toepassingen tot +85 °C

Een voortreffelijk ontwerp dat aan alle vereiste militaire specificaties voldoet bij deze temperatuur. Werkspanningen van 6 tot 150 V DC. Voor zeer hoge capaciteitswaarden kies type 200D of 202D dat bestaat uit verscheidene 109D-elementen in hermetisch gesloten behuizing.

Type 130D

Voor toepassingen tot +125 °C

Buitengewoon hoge elektrische stabiliteit, bereikt door chemische bestendigheid van tantaal-oxyde tegen de gebruikte elektrolyt in TFE Fluorocarbon afdichting en speciale veroudering voor 125 °C. Spanningsgebied 4 tot 100 V. Ook in het temperatuurbereik tot 125 °C biedt u type 200D en 202D zeer hoge capaciteitswaarden.

Type 137D

Voor toepassingen tot +175 °C

Beproeft glasdoorvoer maakt deze uitzonderlijke condensator geschikt voor de meest kritische ruimtevaarttoepassingen. Grotere volumebesparing dan voorheen beschikbaar in dit temperatuursgebied. Spanningen 6 tot 150 V DC.

Kies de juiste condensator voor het door u gewenste temperatuurbereik. Zo bespaart u geld. Kies Sprague. Dan kiest u goed.

Voor toezending van engineering bulletins van bovenstaande condensatoren, gaarne onderstaande coupon invullen.

- zend mij s.v.p. bulletin 109D zend mij s.v.p. bulletin 137D
 zend mij s.v.p. bulletin 103D zend mij s.v.p. bulletin 200D, 202D
 noteer s.v.p. mijn adres voor het regelmatig toezenden van nieuwe documentatie voor tantaal-capacitoren.

Firmaaam: afd.:

t.a.v.: functie:

adres:

plaats:

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:

inelen

A.J. Ernststraat 801 AMSTERDAM-Z-II
Tel. 020-42.17.22.

**SPRAGUE
WORLD TRADE CORP.**

Färberstrasse 6, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33

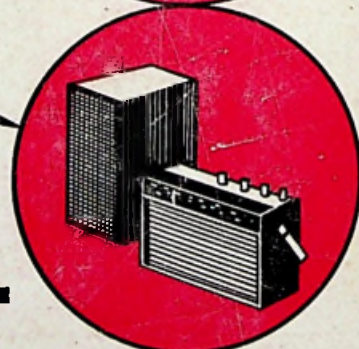
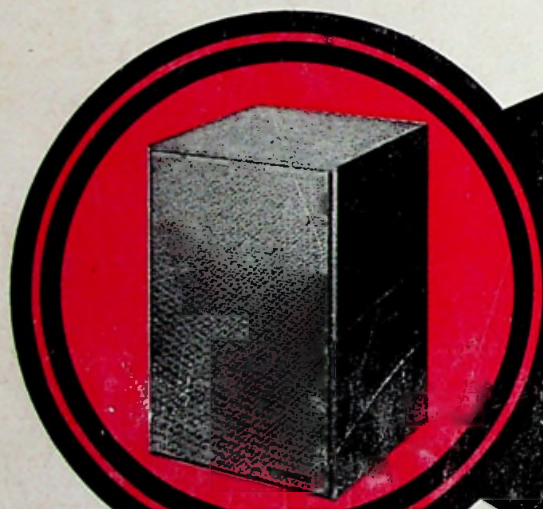


•Sprague® and ® are registered trademarks of the Sprague Electric Co.

deze kleine box die

alles verandert!

.. het is voldoende hem aan te sluiten op uw platenspeler, cassette-magnefoon, radio- of TV-ontvanger om de muzikale kwaliteitsvermeerdering vast te stellen; werkelijk: „alles verandert”!



AUDIMAX

5 modellen: Audimax 1 (8 W), Audimax 2 (15 W), Audimax 3 (25 W), Audimax 4 (30 W), Audimax 5 (45 W), en uit deze reeks geminiaturiseerde akoestische boxen kunt U uw keuze bepalen ter verkrijging van een onvergelykbaar mooie Hi-Fi-weergave tegen de laagste prijs en met de minste moeite.

GROEP **AUDAX**

VEGA — PRINCEPS
FRANCE

Alleenvetegenwoordiger voor de Benelux:
Etabl. Clafis 539 stwg. op Brussel Overijse
tel. 02/57 18 05 - Telex 22693